

Rätsel im Obstbau


SEAL OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LET THERE BE LIGHT
1868





Verlag von Hermann Gesenius in Halle.

Nützliche und schädliche Insekten in Garten und Feld. Von Kuno Lorenz. Mit 250 Abbildungen auf 16 nach der Natur gezeichneten kolor. Tafeln. Anhang: Gesetz, betreffend die Bekämpfung der Reblaus vom 6. Juli 1904. Broschiert ℳ 2,60, elegant gebunden ℳ 3,20.

Berliner Gärtner-Börse 1905. Nr. 21. Das ist ein wirklich gutes Buch, und wohl noch niemals wurden die für den Garten- und Feldbau in Betracht kommenden Insekten so gut im Bilde vorgeführt. Es ist jedermann möglich, sich sofort orientieren zu können, ob er einen Schädling oder ein nützliches Insekt vor sich hat, so trefflich sind die Abbildungen hergestellt. Wie einerseits der Nutzen, so ist anderseits die Art des Schadens leicht verständlich beschrieben und Mittel zur Vertilgung angegeben. Dies Buch sei jungen wie alten Gärtnern warm empfohlen.

Das Land. 1. Juni 1905. Nr. 17. Das Buch wendet sich ganz besonders an den Landmann, Gärtner, an Obst- und Gemüsepächter usw. Es legt in anschaulicher Weise dar, welche Art Nutzen viele Insekten bringen, und wie diese zu schützen und zu hegen sind, anderseits, welche Schäden und Gefahren der Landwirtschaft von Insekten drohen, und mit welchen Mitteln die Gefahren bekämpft und beseitigt werden können. Die bunten Tafeln sind in Zeichnung und Farbengebung mit der größten Naturtreue hergestellt und stellen die Insekten in ihrer ganzen Entwicklung dar, meist sind auch Blatt-, Rinden- oder Fruchtstücke, in denen sich das Insekt entwickelt, beigegeben. Als Anhang ist das Gesetz betreffend die Bekämpfung der Reblaus vom 6. Juli 1904 angefügt. Wegen seiner hervorragenden Nützlichkeit sollte das Buch in keiner ländlichen Fortbildungsschul- und Dorfbibliothek fehlen.

Zeitschrift für Obst- und Gartenbau. 1905. Nr. 5. 250 naturgetreue Abbildungen von nützlichen und schädlichen Insekten, Käfern usw. sind auf 16 Tafeln der Beschreibung beigegeben. Von ganz besonderem Interesse sind die wirklich praktischen Ratschläge, um die Schädlinge zu geeigneter Zeit zu bekämpfen, und ebenso zweckmäßig sind auch die Maßnahmen zum Schutze der Nützlinge. Wer Nutz- oder Zierpflanzen beranzieht und pflegt, hat dieselben auch gegen Schädlinge zu schützen, und dazu gibt das Buch leichtverständlichen Rat.

Pomologische Monatshefte. 1905. VIII. Jedes Jahr bringt uns eine gewaltige Schar Insekten, von denen leider eine recht bedeutende Anzahl unsere Felder und Gärten mit mehr oder weniger schweren Schädigungen bedroht und uns zu energischen Gegenkampfe herausfordert, während andere Kerbtiere gern gesehene Gäste unserer Kulturstätten sind und vollste Schonung verdienen. Es kann daher nur im eigenen Interesse eines jeden liegen, der Feld- und Gartenbau treibt, sich die nötigen Kenntnisse über die einzelnen, ihm in seinen Kulturen begegnenden Insekten an der Hand eines guten Buches anzueignen. Dies ist für den Praktiker am leichtesten und schnellsten erreichbar mittels naturwahrer, farbiger Abbildungen, weshalb auch der Verleger mit Recht besonderen Wert auf deren sorgfältige Herstellung legte. Ohne Vorkenntnisse kann danach jedermann mit Sicherheit die häufigsten Nützlinge und Schädlinge von Garten und Feld unter den Insekten feststellen, um dann nötigenfalls die erforderlichen Vorbeugungs- und Bekämpfungsmittel anzuwenden. Diese sind neben einer kurzen Kennzeichnung der einzelnen Kerfe in volkstümlicher Schreibweise angegeben. Zur praktischen, schnellen Informierung leistet das übersichtlich geordnete Buch auf 99 Seiten treffliche Dienste. W. G.

Kummer, Paul, **Deutsche Blumenwelt in Charakterbildern.** Neue Ausgabe. Broschiert ℳ 2,—; gebunden ℳ 2,50.

Inhalt: I. Deutsche Frühlingszeichen. 1. Das Schneeglöckchen 2. Das Veilchen. 3. Die Primel. — II. Im Wald und auf der Heide. 1. Der Frühlingswald. 2. Der Schlehdorn. 3. Die Maiblume. 4. Unsere Waldbeeren. 5. Zwischen Himmel und Erde. 6. Streifereien im Nadelwalde. — III. In Feld und Flur. 1. Miniaturblumen. 2. Im Blütenschnee. 3. Nur ein Feldblumenstrauß. 4. Am Feldrain. 5. Im Wiesengrund. — IV. Auf Bergeshöhen. 1. Ein Brockensträußchen. 2. Allerlei Bergkräuter. 3. Arnika. — V. Im Reich der Gewässer. 1. Brunnenkresse. 2. Das Vergißmeinnicht. 3. Die Königinnen der Gewässer. 4. Die Wassermyrte. 5. Die kleinsten Blütenpflänzchen. — VI. In Dorf und Stadt. 1. Die Getreuen des Dorfes. 2. Vegetabilische Schlangen. 3. Am Wege. 4. Die Straßenflora. 5. Deutsche Gartenblumen. 6. Nachtblüten. — VII. Blicke aus der Höhe. Blumen und Zahlen.

— — **Kryptogamische Charakterbilder.** Mit 220 eingedruckten Abbildungen. Zweite Ausgabe. Brosch. ℳ 3,—; geb. ℳ 3,50.

Inhalt: I. Farne. Lebende Zeugen der Vorwelt. — II. Moose. Ein deutsches Waldgeheimnis. Im grünen Winterpelz. Wiesenmoose. Die Torf- und Sumpfmoose. Amoretten im Moosreiche. Moose in Flur und Wald. An Stein und Fels. Ein zierlicher Erbfehler. Zwei Komiker der Mooswelt. Der kleinste Frühlingsgruß. Ein Ariadnefaden. Allerlei Lebermoose. — III. Flechten. Auf dem Boden der Heide. Das sogenannte Renntiermoos. Die Alterszierde des Baumes. Ein Segen aus hohem Norden. Eine ausschließliche Gebirgsflechte. Im Rosettenschmuck. Lichenologische Felsenflora. Eine verwischte Reichsgrenze. Die kleinsten Pokale. Seltsame Naturinschriften. — IV. Algen. Der Auswurf des Meeres. Im Reiche der Wasserfee. — V. Pilze. Die Pilze unserer Wälder. Der Fliegenpilz. Das Gelbhähnel. Pfennigpilze. Merkwürdige Staubpilze. Unterirdische Gewächse. Die Wunder der Schleimpilze. Kleinstes Unkraut. Baumschwämme. Was ist Schimmel?

Buch der Schmetterlinge und Raupen. Von Dr. **H. Rockstroh.** Eine Anleitung zur Anlage von Sammlungen und deren Behandlung. Siebente Auflage. Mit 231 Abbildungen auf 16 naturgetreu kolorierten Tafeln. In eleg. Leinenb. ℳ 6,—.

Das Land. Das besonders für die heranwachsende Jugend und Naturfreunde trefflich geeignete Buch bringt in seiner ersten Abteilung eine sehr klar und verständlich geschriebene Besprechung der Eier, Raupen und Puppen, der einzelnen Teile der Schmetterlinge, sowie deren Einteilung in verschiedene Gruppen und Abteilungen. Als zweiter Teil schließt sich hieran eine Anweisung, wie Raupen und Schmetterlinge zu fangen, die ersteren zu pflegen und anfzubewahren und die letzteren für die Sammlnng weiter zu behandeln sind. Alle Gerätschaften und Fangweisen, das Töten und Ausspannen der Schmetterlinge werden genau beschrieben und treffliche Mittel angegeben, eine Sammlung gut im Staude zn halten und vor Schaden zu bewahren. Der dritte Teil bringt eine Beschreibung samt 231 natnrgetreu ausgeführten Abbildnngen der Großschmetterlinge Dentschlands, der Tagfalter, Schwärmer, Spinner, Eulen und Spanner. Die schönen Bildertafeln sind eine treffliche Leistung der Kunstanstalt von Fr. Engen Köhler in Gera. Das Buch ist für Schülerbibliotheken geradezu unentbehrlich. Kaum ein Buch wird so viel begehrt werden von den Schmetterlingssammlern unter den Knaben wie dieses. A. G.

RÄTSEL IM OBSTBAU

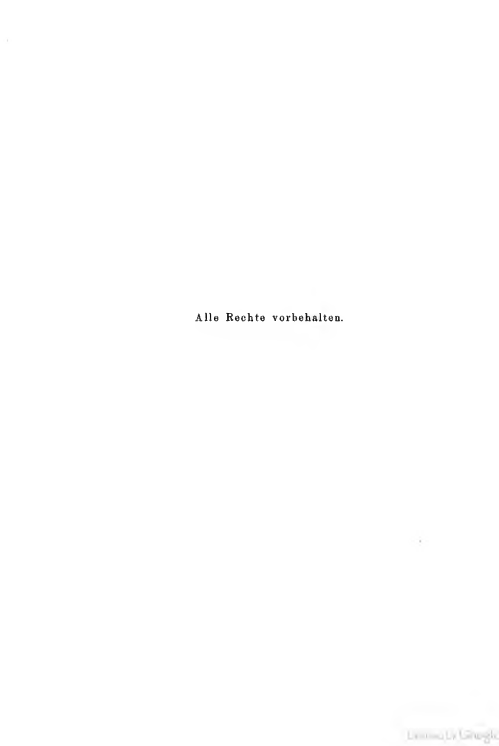
Praktisch-wissenschaftliche Erklärung
der
natürlichen Ursachen früher Tragbarkeit,
sowie der künstlichen Mittel zur Erzielung derselben,
des Nichtwachsens von Veredelungen etc.,
mit besonderer Berücksichtigung
des Erwerbs-Obstbaues

von

R. Lorentz,
Obstbau-Ingenieur, Fach- und Naturwissenschafts-Lehrer an der
Höheren Gärtner-Lehranstalt zu Köstritz.



Halle a. S.
Hermann Gesenius.
1907.



Vorwort.

Obgleich unsere Obstbauliteratur keineswegs arm an Erzeugnissen ist, so ist doch ein auffallender Mangel an wissenschaftlich behandelten Schriften vorhanden. Besonders augenfällig ist in unserer Fachliteratur, daß die einzelnen Schriftsteller sich niemals oder wenigstens nur äußerst selten auf andere Autoren beziehen, sondern fast stets ihr ganzes Erzeugnis als ihr eigenes Werk hinstellen. Es ist dies einfach nicht möglich; denn unsere Schriftsteller müssen immer wieder auf dem Fundament weiter bauen, welches ältere einst gelegt haben. Mögen im Bau selbst einige Bausteine anders angeordnet, oder noch mehrmals Veränderuugen in der Anordnung vorgenommen werden, das spielt keine Rolle. Aber jedenfalls ist es notwendig, daß auch in der Obstbauliteratur dasselbe Verfahren angewendet wird wie in der wissenschaftlichen. Ob nun die Meinung eines anderen Autors ganz oder zum Teil gut geheißen oder gar verworfen wird, ist einerlei, sobald die Kritik, wenigstens im letzteren Falle, nur sachlich gehalten ist. Denn gerade die gute Begründung einer gegenteiligen Meinung kann nur dazu beitragen, in zweifelhaften Fällen Klarheit zu schaffen. Ich betone also ganz bestimmt, daß ich in den Fällen, wo ich gezwungen bin, die Ansichten anderer Autoren zu widerlegen, dies stets in sachlicher, aber niemals in persönlicher Weise tun werde. Ich bin der letzte, der anderen Fachschriftstellern den all-

gemeinen Wert ihrer Werke streitig macht. Aber im Interesse unseres deutschen Obstbaues ist es doch unumgänglich notwendig, endlich durchweg eine wissenschaftliche Auffassung herbeizuführen, damit die Unklarheiten verschwinden, und nicht mehr, wie es so häufig der Fall ist, zehn Fachleute zehn verschiedene Meinungen entwickeln; denn das kann unser Ansehen nur schädigen und den deutschen Obstbau in seiner Entwicklung nur hemmen. Solange eine unwissenschaftliche Ansicht der anderen gegenüber steht, kann unser Obstbau nur langsam vorwärts schreiten. Wo aber noch Lücken in den begründenden Naturwissenschaften uns hindern, eine einheitlich zusammenhängende Obstbauwissenschaft aufzustellen, müssen wissenschaftliche Hypothesen einstweilen die Verbindung herstellen, damit durch die Zusammenfassung neue Anregung zu weiterer Forschung gegeben werde. — So möge denn auch dieses Buch dazu beitragen, die Ansichten im Obstbau zu klären, das Vertrauen zu demselben und seiner Rentabilität bei exakter Durchführung auf wissenschaftlicher und praktischer Grundlage zu stärken, damit das Kapital und namentlich auch das Großkapital sich nicht mehr so zurückhält, und unser Obstbedarf in kürzester Zeit im eigenen Lande gedeckt werden kann. Eine Hauptschwierigkeit für mich bestand darin, sowohl für Wissenschaftler als auch für Praktiker schreiben zu müssen. Erstere mögen also die vielen Erklärungen freundlichst entschuldigen, die im Interesse der letzteren eben notwendig waren; letztere mögen mein Buch aber mehrmals lesen, wie dies bei einem neuen Stoffe auch in anderen Wissenschaften gleichfalls nötig ist.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

Druckfehler-Verzeichnis und Berichtigungen.

Seite 2 in Fußnote 1 Molz statt Wolz.
„ 3 Korrelationen statt Correlationen.
„ 22 letzte Zeile fehlt nach innen hohl.
„ 59 Zeile 6 den statt der.
„ 59 „ 6 Bodenverhältnissen statt Bodenverhältnisse.
„ 59 „ 7 ist statt sind.
„ 63 „ 5 Strassburger statt Strassberger.
„ 75 „ 11 von unten Pinzieren statt Pinzierens.
„ 76 „ 14 „ „ „ „ „
„ 78 „ 3 „ „ „ „ „
„ 96 „ 18 Kalkersatz statt Kalkansatz.

Die Ursachen früher Tragbarkeit,

des Nichtwachsens von Veredlungen etc.

1. Einleitung.

Wohl auf keinem Gebiete des Obstbaues herrscht noch so viel Unklarheit, wie gerade auf diesem. Von der grössten Wichtigkeit ist es, dass die Tragbarkeit unserer Obstbäume mit Sicherheit früh eintritt, dass Veredelungen mit voller Sicherheit anwachsen etc., denn wir haben ausserdem noch gerade genug mit anderen Zufälligkeiten, wie Beschädigungen durch Frost, Insekten u. s. w. zu rechnen. Je mehr wir aber mit allen hierher gehörigen Erscheinungen uns mit Hilfe der Wissenschaften vertraut machen, desto sicherer können wir auch unsre Mittel in dem einen oder anderen Falle wählen.

Aber Wissenschaft muss mit Praxis Hand in Hand gehen, um die Rätsel im Obstbau zu ergründen und auf das genaueste zu erklären, damit die Praxis wiederum mit Erfolg die entsprechende Nutzanwendung ziehen kann. Bisher wurden nur Rezepte verschrieben, dem Praktiker aber das „Warum" vorenthalten. Wir wollen aber versuchen, in die tiefsten Geheimnisse der Natur einzudringen, und den Gründen der Erscheinungen nachforschen, warum die Tragbarkeit unserer Obstbäume einmal früh und einmal spät eintritt, warum Veredelungen einmal anwachsen und ein andermal nicht.

2. Sexualität.[1])

Sexualität, d. h. die Vermehrung auf geschlechtlichem Wege, ist unseren höheren phanerogamen[2]) Pflanzen, zu denen

[1]) Sexualität = Geschlechtlichkeit.
[2]) phanerogam = mit erkennbaren Geschlechtswerkzeugen.

auch die Obstbäume gehören, eigentümlich. Dieselbe fehlt dagegen bei niederen Pflanzen oft ganz. Es ist das Verdienst von Klebs[1]), durch seine Versuche einiges Licht über die Ursachen der Sexualität bei Algen und Pilzen erbracht zu haben. Durch Abänderung der Ernährungsverhältnisse, namentlich ungünstige Vegetationsbedingungen, gab dieser Forscher für diese niederen Pflanzen im Wege des Experiments den Anstoss zur sexuellen Vermehrung, während bei günstigen Ernährungsbedingungen dies nicht der Fall war. Dieser bei niederen Pflanzen stattgefundene Vorgang ist auch bei unseren hochentwickelten Obstbäumen in ähnlichem Sinne der Fall, und können wir sagen:

„Sobald Verzögerung in der Aufnahme oder Fortleitung der Nährstoffe stattfindet, tritt die Tragbarkeit ein.“

Man nennt die Sexualität, weil eine Vermischung von zwei verschiedenen elterlichen Plasmasubstanzen[2]) stattfindet (Verbindung der Spermatozoiden mit den Eizellen), auch die digene[3]) Zeugung im Gegensatz zur monogenen[4]) oder ungeschlechtlichen Fortpflanzung bei manchen niederen Pflanzen, die durch einfache Zellteilung etc. stattfindet. Im Obstbau unterscheiden wir nun sowohl eine geschlechtliche als auch eine ungeschlechtliche Fortpflanzung oder Vermehrung. Erstere findet bei der Anzucht von Wildlingen statt und ist auch Kulturzweck beim Obstbau zur Erzielung der Obstfrüchte, wenngleich wir auch mehr Gewicht auf eine schöne Verdickung und entsprechenden Geschmack des Fruchtknotens als auf gute Ausbildung der Samen legen. Die ungeschlechtliche Vermehrung findet bei der Stecklingszucht sowie bei der Veredlung statt, welche letztere streng genommen auch eigentlich gar keine Veredlung ist, denn die Veredlung kann nur durch Züchtung erreicht werden. Die im landläufigen Sinne fälschlich als

---

[1]) Klebs. Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen, 1896, zitiert in: Emil Wolz, Jena, Ueber das Wesen der ungeschlechtlichen Vermehrung und ihre Bedeutung für den Pflanzenbau, insbesondere die Obst- und Rebenkultur. Sonderabdruck aus „Fühlings Landwirtschaftlicher Zeitung“, 53. Jahrgang, 1904, Heft 15.—18., Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart.

[2]) Plasma oder Protoplasma = Bildungsstoff.

[3]) digen = von zwei Teilen ausgehend.

[4]) monogen = von einem Teil ausgehend.

solche bezeichnete Veredlung ist nur eine Vermehrung durch modifizierte Stecklings-Transplantation[1]). Eine frühe Tragbarkeit ist jedoch zur Zeit das Ziel aller Wünsche, und soll es daher unsere Aufgabe sein, die Ursachen derselben im einzelnen klar zu legen. Zu diesem Zwecke wollen wir jedoch zuvor noch einige Studien machen, die uns das Verständnis mancher Correlationen[2]) später sehr erleichtern werden.

3. Correlationen zwischen Laubsprossen und Blütensprossen.

Wenn wir uns das Bild einer Obstbaumblüte z. B. der Apfelblüte morphologisch[3]) zunächst in das Gedächtnis zurückrufen, so finden wir merkwürdig übereinstimmende Verhältnisse zwischen derselben und einem einjährigen Laubsprosse des Apfelbaumes vor, die uns wohl zum Nachdenken veranlassen sollten. Wir sehen an der Blüte meist ganz gleichmässig fünf Kelchblätter, fünf Blütenblätter, fünf Eichen- oder Samenknospen etc. Betrachten wir später eine Frucht, so finden wir in derselben wieder fünf mehr oder weniger gut erhaltene Kelchblätter und in der Frucht meist ein fünffächeriges Kernhaus mit den entsprechenden Samen. Betrachten wir nun daneben einen einjährigen Zweig des Apfelbaumes, so finden wir an demselben, dass stets fünf Knospen sich schraubenförmig in zwei Windungen um den Zweig herumziehen; erst die sechste Knospe steht wieder gerade über der ersten. Der Botaniker bezeichnet diese Anordnung von fünf Knospen in zwei ganzen Windungen um den Zweig herum kurzweg als $^2/_5$ Stellung. Aus der merkwürdigen Wiederholung der Fünfzahl sollten wir doch vielleicht auf eine gewisse Gesetzmässigkeit schliessen können. Das wird uns aber noch um so mehr klar, wenn wir Langtriebe und Kurztriebe mit einander vergleichen. Bei den ersteren stehen die Knospen vielleicht 2—3 cm voneinander, bei den letzteren oft noch nicht 2—3 mm. Da sowohl Langtriebe wie Kurz-

[1]) Transplantation = Ueberpflanzung.
[2]) Correlationen = Wechselbeziehungen.
[3]) morphologisch = der Gestalt nach.

triebe aus den in den Achseln der Laubblätter gebildeten Sprossanlagen[1]) oder Knospen, den sogenannten Laub- oder Holzknospen entstanden sind, so müssen doch wohl verschiedene Ursachen die verschieden lange Streckung bewirkt haben. Selbstverständlich verhalten sich die verschiedenen Obstarten und Sorten auch noch wieder verschieden. Vergleicht man aber die sogenannten Ringelspiesse[2]) mit kurzen Blütensprossen, so kommt man schliesslich zu der Ueberzeugung, dass die Kurzsprossbildung wohl für die Entstehung der Blüten im allgemeinen günstiger, und dass der Ringelspiess vielleicht gar der Vorläufer des Blütenspiesses ist. Es soll dies natürlich nur zur näheren Erklärung mit beitragen. Die Zeitdauer, welche zur Bildung der Blüte notwendig ist, ist ganz verschieden. Wir können z. B. beim Steinobst eine sehr zeitige Blütenbildung am einjährigen Holz beobachten, aber auch beim Kernobste, abnorm meist bei eben erst verpflanzten aber unbeschnitten gebliebenen jungen Bäumen. Für gewöhnlich tragen Kernobstbäume am zweijährigen, oft aber auch noch älteren Holze. Wir können jedoch auch beobachten, dass Kurzsprosse (Ringelspiesse) beim Kernobst, anstatt die Gipfelknospe zur Blüte umzubilden, in nassen Jahren oder vielleicht infolge einer unrichtigen Düngung oder eines falschen Schnittverfahrens noch wieder durchtreiben, sodass die Blütenbildung oft noch um verschiedene Jahre hinausgeschoben wird. Wir dürfen daher wohl die Ansicht aussprechen, dass zwar nicht immer die Kürze der Sprosse aber wohl die Kürze der Internodien[3]) beim Kernobst in erster Linie Vorbedingung für die Bildung der Blüte sein muss. Um die Erwartung nicht allzu sehr zu spannen, wollen wir uns kurz fassen und sagen:

„Die Umwandlung von Laubsprossen in Blütensprosse geschieht durch starke Verkürzung der Sprossachse (Aufhören der Streckung) verbunden mit Verwachsung und Verschiebung der einzelnen Teile.“

---

[1]) Sprossanlagen werden in noch grünem Zustande wie z. B. am Okulierreis auch Augen genannt.

[2]) Ringelspiess = Kurzspross mit Uebergangsknospe.

[3]) Internodium = Holzteil zwischen zwei Knospen.

Die Blütenbildung allein kann uns natürlich noch nicht glücklich machen, denn manch eine Büte verblüht, ohne dass eine Frucht entsteht, und um die Frucht ist es uns natürlich nur zu tun. Wir müssen uns daher etwas genauer mit dem Vorgange beschäftigen, welcher die Ursache des Fruchtansatzes bei der Obstbaumblüte ist.

4. Die Befruchtung.

Sobald das reife Pollenkorn von Insekten, dem Winde oder von dem Menschen mit Hilfe eines Pinsels auf die klebrige Narbe des Griffels übertragen wird, findet durch diese Berührung ein chemotaktischer[1]) und chemotropischer[2]) Reiz statt. Das Pollenkorn nimmt auf osmotischem[3]) Wege von der klebrigen Flüssigkeit etwas auf und benützt die neuen Stoffe, um einen langen Schlauch zu bilden, der im Innern des Griffels bis zu den unten im Fruchtknoten befindlichen Eichen oder Samenknospen vordringt, um sich mit einem derselben zu vereinigen.

Es frägt sich nun, ob nicht beide Zellen, männliche wie weibliche, auch durch innere Gründe auf einander angewiesen sind. Es müssen vielleicht der sonst in der Entwicklung gehemmten weiblichen Blüte die ihr fehlenden Stoffe aus der männlichen Spermazelle wieder ergänzt werden. So giebt denn Zacharias, zitiert bei Jost[4]), an, dass der Unterschied zwar nicht qualitativ aber quantitativ ganz erheblich sei. Und zwar ist der weibliche Eikern prozentisch viel ärmer an Nukleïn (phosphorhaltiges Eiweiss) als der männliche Spermakern. Jost[4]) stellt daher, weil die männliche Zelle umgekehrt wieder weniger Protoplasma[5]) als die weibliche hat, die Hypothese auf: Das reife Ei ist entwicklungsunfähig,

[1]) chemotaktisch = bei Berührung chemisch wirkend.

[2]) chemotropisch = durch chemische Berührung die Wachstumsrichtung bestimmend.

[3]) osmotisch = durch eine Zellhaut hindurch geschehender Austausch von Flüssigkeiten oder Gasen.

[4]) Jost 1904, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, Verlag von Gustav Fischer in Jena, Seite 449.

[5]) Protoplasma = Zellbildungsstoff.

weil es nicht genügend Nukleïn enthält; bei der Befruchtung wird ihm solches zugeführt: das Spermatozoid aber kann sich nicht entwickeln, weil es zu wenig Protoplasma führt."

Es kann nun entweder Selbstbefruchtung oder Fremdbestäubung stattfinden und ist wohl anzunehmen, dass der chemotaktische Reiz bei der Fremdbestäubung grösser ist. Ja bei der Selbstbefruchtung ist jedenfalls wegen der grösseren Aehnlichkeit der chemischen Stoffe der chemotaktische Reiz oft zu gering, sodass aus diesem Grunde der chemotropische Reiz, die Bildung des Pollenschlauches und die Befruchtung bei der Selbstbestäubung unterbleibt, bei der Fremdbestäubung aber stattfindet. Das ist bei unseren Obstbäumen denn auch tatsächlich meistens der Fall. Wie manchesmal verblühen z. B. Spätblüher, wie Königlicher Kurzstiel, wenn nicht spätblühender Taffetapfel gleichzeitig in der Nähe vorhanden ist, bei dem schönsten Wetter, ohne dass auch nur eine einzige Blüte befruchtet wird. Wir können das Rätsel der Unfruchtbarkeit in solchem Falle einfach dadurch lösen, dass wir die Regel aufstellen:

„Es darf eine isolierte Obstbaumpflanzung wegen Notwendigkeit der Fremdbestäubung niemals aus nur einer einzigen Sorte bestehen, sondern müssen immer mehrere Sorten gleichzeitig blühen."

Bei vielen Pflanzen sind sogar direkt Einrichtungen entstanden, die die Selbstbestäubung verhindern, damit bei der Fremdbestäubung durch die Vermischung zweier Zellanlagen von verschiedenem Charakter gewissermassen eine Verjüngung stattfindet, ähnlich wie bei den Tieren durch Fremdbefruchtung eine Auffrischung des Blutes beabsichtigt und erreicht wird. Für gewöhnlich legen wir ja keinen Wert auf die Ausbildung der Samen bei den Obstbäumen, weil der verdickte Fruchtknoten zunächst für uns einen höheren Wert hat. Aber im Interesse der Wildlingszucht sollte dies doch der Fall sein, und ist es entschieden ein Rätsel, dass man nicht durch Züchtung und wenn auch nur durch Edelauslese für gute Wildlinge sorgt.

---

5. Die Bastardierung.

So wenig wir auch bei der Wildlingszucht bis jetzt Wert auf die Ansbildung der Samen gelegt haben, so sehr geschieht dies aber bei der Züchtung nener Sorten durch Bastardierung. Dieselbe kann zwar meist nur zwischen Individuen derselben Art vorkommen, aber es vereinigen sich auch die Sexualzellen verschiedener Spielarten, verschiedener Spezies nnd auch verschiedener Gattungen zu einer entwicklungsfähigen neuen Form, die man Bastard, Hybride oder Blendling nennt. Durch die Bastardierung kann man, wenn man die nötige Geduld und auch Glück hat, Zwischenformen der beiden verschiedenen Stammeltern erzielen, die entweder so ziemlich die Mitte halten, oder bei denen entweder mehr die Eigenschaften des Vaters oder mehr die der Mutter hervortreten. Die mehr zurücktretende Form bleibt dann latent, kann aber später wieder zum Vorschein kommen, und spricht man dann von einem Rückschlag (Atavismus). In der freien Natur kommt Bastardierung verhältnissmässig weniger vor, weil die verschiedenen Formen häufig räumlich und zeitlich von einander getrennt sind und bei gemischter Bestäubung meist nur derjenige Pollen zur Wirkung gelangt, der am meisten verwandt ist. Bei der Züchtung wird jedoch systematisch vorgegangen. Zunächst überlegt man sich, welche Sorten wünschenswert für die Kreuzung sind und welche Sorten man mit einander vereinigen kann. Dann sorgt man dafür, dass an den Zuchtexemplaren die Geschlechtsorgane durch Ausdünnen möglichst vollkommen ausgebildet werden, d. h. man entfernt sowohl alle minderwertigen Blüten, als auch in den belassenen Blütenständen noch alle geringeren Blütchen, nimmt dann, damit die Selbstbestäubung gänzlich ausgeschlossen ist, an der Mutterpflanze schon rechtzeitig die Staubgefässe fort und schützt den Griffel mit der Narbe dann noch durch eine Umhüllung mit einem feinen Schleier, damit kein anderer Pollen als der beabsichtigte auf die Narbe gelangen kann. Sind beide Sorten gleichzeitig in der Blüte, so kann man an einem windstillen Tage die Befruchtung vornehmen, sobald der Blütenstaub am Finger oder an einem Pinsel hängen bleibt und die Narbe durch Ausschwitzen eines klebrigen Saftes sich reif zur Aufnahme erweist. (Früher reife

Pollen müssen aufgehoben werden[1]). Man vollzieht die Befruchtung also entweder mit einem Pinsel oder direkt mit der männlichen Blüte. Der zuvor abgenommene Schleier oder die Gaze wird dann nachdem gleich wieder umgelegt, um eben eine weitere Befruchtung zu vermeiden. Welkt der Griffel dann bald und beginnt der Fruchtknoten anzuschwellen, dann ist die Befruchtung tatsächlich zu stande gekommen. Man kann dann weiter nichts dabei tun, als die Frucht ausreifen lassen; sie eventuell vor Beschädigung schützen und bei besonderer Grösse und losem Hang unterstützen, damit man das Abfallen verhütet und nicht vorzeitig um das Ergebnis seiner Bemühungen betrogen wird. Sind die Früchte vollreif, dann muss man die Samen gewinnen, gleich aussäen und dann das Ergebnis abwarten, was unter Umständen, wenn man bei den Sämlingen die Blüten- und Fruchtbildung nicht beschleunigt, allerdings manchmal recht lange dauern kann. Die Mittel zur Beschleunigung werden wir später noch kennen lernen.

Es ist aber keineswegs gesagt, dass man gleich bei den ersten Kreuzungsversuchen zum Ziele gelangt. Man wendet auch Kreuzungen der zuerst gewonnenen Bastarde unter einander oder mit der einen oder anderen Stammform an und erhält dann abgeleitete Bastarde. Bastarde sind überhaupt selten constant (samenbeständig) bei gegenseitiger Befruchtung, sondern schlagen sehr häufig wieder in die Stammform zurück, weshalb man lieber die vegetative Vermehrung durch Stecklinge oder Transplantation anwendet. Man vergleiche besonders auch de Vries[2]) und Fruwirth[3]), da wir hier nicht weiter auf dieses Thema eingehen können. Erwähnt sei nur noch, dass hier und da noch von Pfropfbastarden die Rede ist. Jedoch ist dieses Gebiet noch lange nicht genügend erforscht, als dass man dasselbe eingehender behandeln könnte, denn meistens wird das Edelreiss nicht in seinen Eigenschaften von der Unterlage in der Weise beeinflusst, dass tatsächlich ein neuer Typus entsteht. Da wir neue

[1]) Kann in einem Porzellanschälchen, welches mit starkem Fliess- oder Löschpapier bedeckt wird, geschehen

[2]) De Vries, 1901 a Mutationstheorie 1. Leipzig.

[3]) Fruwirth, Züchtungslehre 1905, Verlag von Paul Parey in Berlin.

Sorten durch Hybridisation ziehen können, sind wir auf Pfropfbastarde ja auch nicht angewiesen. Viele solcher angeblichen Pfropfbastarde sind auch wohl auf Knospenvariationen[1]) zurückzuführen.

6. Züchtung durch Edelauslese (Vererbung).

Nachdem wir durch die Kreuzung neue Typen erhalten haben, können wir natürlich die Edelauslese anwenden, um nur das vollkommenste Material zur weiteren Zucht abgeleiteter Bastarde zu benützen, und können uns dabei in etwas zunächst nach Abweichungen in der Blattform richten, nach Anwendung von Mitteln, die das Fruktifizieren beschleunigen, natürlich auch andere Merkmale von grösserem Werte berücksichtigen. Den grössten Wert würde die Edelauslese aber bei unseren Wildlingen, und wie wir später sehen werden, auch bei der Auswahl der Edelreiser haben. Unsere Wildlingszucht steht noch lange nicht auf dem wünschenswerten Höhepunkt, und sind unsere Obstwildlinge daher nichts weniger als ein einheitliches Produkt. Gerade bei der Wildlingszucht könnte vielleicht, wie in Steiermark, die Forstkultur tatkräftig eingreifen. Dort werden nämlich noch die wirklichen Holzäpfel und Holzbirnen u. s. w. forstmässig angezogen, und die Samen an die Obstwildlingsschulen abgegeben. Unsere besseren deutschen Baumschulen und Wildlingsschulen beziehen den Samen direkt von dort, und ist dieses Saatgut natürlich ein ganz anderes als solches von Obstdörren und Obstpressen, wenngleich auch die eigentliche Edelauslese vielleicht in einem noch viel höheren Masse angewendet werden kann. Durch Obstpressen und beim Obstdörren sind eben mechanische Verletzungen der Samen vielfach möglich. Dass die Edelauslese aber garnicht weit genug getrieben werden kann, beweisen z. B. die Ausführungen von Dr. Sorauer in der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Jahrgang 1904, Seite 117, (Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart), wo derselbe schreibt, dass die Samen nicht nur bei denselben Pflanzen sondern auch innerhalb derselben Frucht verschieden sind.

[1]) Knospenvariationen = Knospenabänderungen.

Derselbe fand z. B. bei der Untersuchung grösserer Reihen von Bohnenpflanzen desselben Feldes, dass durchschnittlich die spezifisch schwersten Samen in der Mitte jeder einzelnen Hülse sich befanden, während die nach dem Stiel- und Spitzenende zu gelegenen weniger ausgebildet waren. Ja selbst nach der Stellung der einzelnen Hülsen an einem Blütenstande differierten die Samen in der Weise, dass die untersten erstgebildeten Hülsen durchschnittlich schwerere Samen lieferten als die höher stehenden Früchte. In ähnlicher Weise sind natürlich die Samen bei dem Kernobst innerhalb derselben Frucht verschieden etc.

Diesen Ausführungen möchte ich nur noch hinzufügen, dass bei unseren Obstbäumen, die das Saatgut für die Wildlingszucht liefern sollen, jedenfalls auch noch in der Art eine Edelauslese stattzufinden hat, dass man nur vollkommene Früchte von ganz gesunden und in voller Lebenskraft stehenden, also nicht schon alternden Bäumen nimmt. Ferner soll man die an der Schattenseite gewachsenen Früchte ausschliessen, weil diese meist unvollkommen entwickelt sind. Ebenso sind Früchte aus dem Innern der Baumkrone, wenn dieselbe sehr dicht ist, aus demselben Grunde fortzulassen. Während man von jüngeren Bäumen fast alle Früchte brauchen kann, soll man bei grösseren Bäumen die an den untersten Aesten gewachsenen fortlassen, da dieselben durch verschiedene Ursachen, die wir später kennen lernen werden, weniger gut ernährt werden. Und wo es irgend möglich ist, soll natürlich ein Ausbrechen aller minderwertigen Früchte schon frühzeitig stattfinden, damit die verbleibenden um so vollkommener ernährt und ausgebildet werden können.

Es ist natürlich nicht einerlei, welchen Standort wir den Samenbäumen geben. In allzu feuchten Böden und Lagen bekommen wir auch entsprechende Samen mit grossen Zellen und verhältnismässig dünner Zellhaut, die die durch den Standort bedingte Wüchsigkeit, aber späte Tragbarkeit des Mutterbaumes, wie wir aus späteren Ausführungen noch mehr ersehen werden, auch wieder vererben, ähnlich wie Reiser von Bäumen, die noch nicht getragen haben, im allgemeinen auch nicht so früh zur Blütenbildung übergehen. Andrerseits vererben Bäume auf hohem und trockenem Standort, die wegen

des langsamen Wuchses ein sehr feinzelliges und hartes Holz bilden, aber unter Umständen früher fructifizieren, diese Eigentümlichkeit auch den Samen. Es ist daher in keiner Weise gleichgiltig, wo die Samen herstammen, und ferner auch nicht einerlei, wo die Wildlinge selbst angezogen werden. Freie Lagen mit mittelkräftigen und mittelfeuchten Böden sind entschieden am wertvollsten, weil man die unter solchen Umständen wachsenden Bäume mit Recht als solche bezeichnen kann, die sowohl in feuchten als auch in trocknen Lagen fortkommen. Nebenbei will ich nur noch erwähnen, dass in freien Lagen und mässig kräftigen und feuchten Böden gewonnene Samen auch weniger für Krankheiten praedisponierte Pflänzlinge ergeben.

Bietet nun irgend ein Standort sowohl für die Wildlingsbäume als auch Edelsorten, die unter Umständen schon durch Zuchtwahl und Kreuzung dazu neigen, die Bedingungen für eine frühe Tragbarkeit, so kann die letztere natürlich mit der Zeit so gefestigt werden, dass wir dieselbe als **erblich** betrachten können.

„Erbliche Anlage ist also als eine der ersten Ursachen früher Tragbarkeit bei unseren Obstbäumen anzusehen.“

Ausser der Samenbeständigkeit können aber noch entsprechende morphologische, anatomische,[1]) physiologische[2]) und biochemische[3]) Ursachen die Vorbedingungen früher Tragbarkeit sein. Mag es sich um ganze Organe, die Leitungsbahnen in den Geweben, um besondere Teile des Protoplasma in der Zelle oder um klimatische Verhältnisse oder Eingriffe des Menschen, die teils beabsichtigt teils unbeabsichtigt sind, handeln, überall werden wir das Rätsel schon zu ergründen wissen, sobald uns die Wissenschaft wie bei der genaueren Kenntnis des Protoplasma in der Zelle nicht noch im Stich lässt. Wir dürfen jedoch nicht vergessen, dass der Tragbarkeit unserer Obstbäume, der grossen reproduktiven Phase im Leben derselben, die zur Ausbildung der Form dienende, das vegetative Wachstum vorausgehen muss. Die Besprechung dieses Abschnittes wird eine längere Zeit in Anspruch nehmen, und

[1]) Anatomisch = durch inneren Bau bedingt.
[2]) Physiologisch = durch Lebensvorgänge bedingt.
[3]) Biochemisch = durch die durch das Leben erzeugten chemischen Bestandteile bedingt.

können wir dabei nicht umhin, die Pflanzung und Pflege (Schnitt, Düngung, Bodenbearbeitung, Schädlingsvertilgung) sowie die verschiedenen Veredlungsunterlagen und die Veredlungsmethoden wegen ihres Einflusses auf frühe Tragbarkeit zu erörtern. Trotzdem unsere Praxis wohl ziemlich hoch entwickelt ist, werden aber doch schon Stimmen laut, die uns zur Umkehr zu natürlichen Verhältnissen mahnen, wie z. B. Stringfellow[1]).

7. Die Stringfellowmethode.

Als ich das Buch „Der neue Gartenbau" von Stringfellow zum erstenmale las, wusste ich, offen gestanden, nicht recht, was ich mir daraus entnehmen sollte. Hatte Stringfellow als geriebener Yankee einen Humbug zu einer vorteilhaften Spekulation benutzt oder doch irgend einen durch Zufall erhaltenen Erfolg, der aber bei dem dortigen Boden und Klima vielleicht ganz richtig war, in gutem Glauben auch auf andere, vielleicht nicht geeignete Verhältnisse übertragen wollen? Für diejenigen, welche mit den Ansichten Stringfellows nicht vertraut sind, will ich diese kurz klar legen. — Stringfellow ist durch Zufall, eigne Versuche und solche von anderen zu der Ueberzeugung gelangt, dass ein stark verzweigtes Wurzelwerk entschieden zu verwerfen ist, ebenso das Rigolen des Bodens, Anfertigung grosser Baumgruben und mehrfaches Verpflanzen, weil dadurch nur die Bildung vieler aber verhältnismässig schwacher und meist horizontal wachsender Wurzeln begünstigt wird. Stringfellow behauptet ferner, dass später wohl horizontal wachsende Oberflächenwurzeln für die Ausbildung der Früchte notwendig sind, aber auch dann nicht durch immerwährende Bearbeitung durch Pflug und Spaten gestört werden dürfen, sondern besser durch eine Grasnarbe sowohl dagegen, als auch die ganzen Bäume gegen das Umgewehtwerden durch starke Winde, besonders nach starkem Regen zu schützen sind. Er vergleicht

[1]) Stringfellow, der neue Gartenbau, 1901. Aus dem Englischen übersetzt von Friedrich Wanniek, Besitzer der Viktoriabaumschule in Schöllschitz i. Mähren, Verlag von Trowitzsch & Sohn in Frankfurt a. O.

den nach seiner Methode auf 1—2 Fuss verkürzten Stamm mit den nur ein Zoll langen Wurzelstümpfen gewissermassen mit einem Sämling nnd ein andermal mit einem Steckling. Doch giebt er an anderer Stelle an, dass er z. B. einige Birnensorten durch etwa 8 Zoll lange Stecklinge, welche er 6 Zoll tief, aber senkrecht, steckt, vermehrt. Andere Edellinge benützt Stringfellow sowohl als Steckholz als anch als Edelreis, indem er das Edelreis, in welches von unten nach oben ein 2—3 cm langer Kerbschnitt gemacht wird, über die doppelseitig schräg zugeschnittene Unterlage zieht und dann noch mit dem unteren Ende, welches zuvor zugespitzt wurde, in den Boden steckt. Diese Art der Veredlung ist die japanische Sattelveredlung nnd wird ohne Verband ausgeführt, ob auch ohne Baumwachs, ist nicht angegeben. Die bewurzelte Unterlage hilft in diesem Falle das Edelreis so lange ernähren, bis dieses selber Wurzeln gebildet hat, worauf dann die Unterlage abgeschnitten werden kann. Etwas Aehnliches kann man bei Boettner[1]) sehen. Stringfellow beschneidet bei ein- und zweijährigen Bäumchen die Wurzeln in der Art, dass die Schnittflächen genau horizontal verlaufen, damit die aus dem Wurzelkambium sich neu bildenden Wurzeln möglichst senkrecht nach unten wachsen sollen. Scheinbar das Merkwürdigste bei seiner Methode ist jedoch, dass der Boden nur ganz oberflächlich so weit gelockert werden soll, wie zum Stecken des Pflänzlings notwendig ist. Sowohl der kurze Wurzelschnitt als auch die feste Bodenbeschaffenheit stehen in direktem Gegensatz zn den jetzigen Anschauungen.

Dagegen wird aber zugegeben, dass langer Wurzelschnitt sowie tiefe Lockerung des Bodens ohne Grasnarbe ebenfalls zusammengehören, aber frühes Alter der Obstbäume bedingen. Wir haben hier mehrere Erscheinungen, die wir des besseren Verständnisses wegen jedoch einzeln besprechen müssen. Znnächst ist jedenfalls ein ganz erheblicher Unterschied sowohl in dem Klima von Texas und Deutschland, wie anch schon in dem von Texas und einem der nördlichen Vereinigten Staaten von Nordamerika, sodass String-

---

[1]) **Boettner, Praktisches Lehrbuch des Obstbaues, 1901, Seite 186, Verlag von Trowitzsch & Sohn, Frankfurt a. O.**

fellow schliesslich auch selber darauf Bezug nimmt. Dass der kurze Wurzelschnitt bei ein- und zweijährigen Bäumchen und namentlich auch bei Wildlingen vollkommen möglich ist, habe ich selber erprobt. Für ältere Obstbäume hält Str. dies wohl für möglich, bleibt uns aber den Beweis schuldig, denn ein Baumwollenbaum ist doch wohl etwas anderes als ein Obstbaum. Trotzdem liegt in seiner Forderung, den kurzen Wurzelschnitt wieder anzuwenden, volle Berechtigung, sobald es sich um Obstbäume handelt, die erst spät aber dann infolge langjährigen starken Holzwuchses auch viele Jahre hindurch die grössten Mengen von Obst tragen sollen.

Nur dadurch wird es uns möglich sein, ausser dem einfachen Bodenkredit, der heute etwa 50—80 % beträgt, auch noch einen solchen für die Bepflanzung zu erwirken, was für die Landwirtschaft die Beschaffung weiteren Betriebskapitals bedeutet, und im Obstbau natürlich nicht minder günstig ist, obgleich im letzteren die Rentabilität durch Verwendung sofort tragender oder früher zur Tragbarkeit gezwungener Obstbäume mit flachem Wurzelsystem sehr bald erreicht werden kann.

Mit unserem jetzigen System mit langen Wurzeln, die durch mehrfaches Verpflanzen sich sehr reichlich gebildet aber auch die Fähigkeit verloren haben, in größere Tiefen einzudringen, sind wir wohl in der Lage, auch noch ältere Obstbäume, ja sogar Formbäume mit allem Fruchtholz zu verpflanzen, aber die Baumriesen, welche unsere Vorfahren gezogen haben, bringen wir nicht mehr zu stande. Die Riesenobstbäume, welche den starken Frost des Winters 1879/80 überdauert haben und damals schon so stark waren, sind sicher an Ort und Stelle aus Samen gezogen und dann später dortselbst veredelt worden resp. unveredelt geblieben. Da Sämlingsbäume, ohne verpflanzt zu sein, meistens eine Pfahlwurzel bilden, die sehr tief in den Boden eindringt, ja sogar für unsere heutigen Obstbäume schwer durchdringliche Schichten, die in manchen Gegenden direkt „Baumbrech" genannt werden, durchbrochen haben, so ist es klar, dass bei dem Vorhandensein einer Pfahlwurzel die Seitenwurzeln erst spät an die Oberfläche dringen und so den Fruchtansatz bewirken konnten. Solche Bäume

mit starkem und vor allen Dingen tiefgehendem Wurzelwerk sind natürlich in jeder Art widerstandsfähiger gegen Sturm, übermässige Nässe oder Trockenheit als solche mit flachem Wurzelwerk. Mit Hilfe des kurzen Wurzelschnittes erreicht man aber nicht nur eine Pfahlwurzel, sondern mehrere einer solchen gleichwertige starke Wurzeln, die im botanischen Sinne fast als Wurzeln 1. Ordnung anzusprechen sind, und sowohl durch Geotropismus[1]) als auch durch Hydrotropismus[2]) gleichmässig angeregt, in die Tiefe dringen. Meine Versuche haben sich nur auf lockeren Boden bezogen, aber ich bezweifle keinen Augenblick, dass fester oder besser vielleicht, nach dem Rigolen, ev. nur in 2 m breiten Streifen, wieder festgewalzter Boden derartige starke den Pfahlwurzeln gleich zu achtende Wurzeln kaum am Eindringen in grössere Tiefen hindern kann. Das Baumbrech kann man auch später mit Hilfe guter Erdbohrer, ev. solcher für Telegraphenstangen, in Richtung der Kronentraufe durchbohren.

Wir können jedoch im Uebrigen die Stringfellow-Methode nicht durchweg unterschreiben, wo es sich darum handelt, frühe Obsternten, teilweise sogar schon ein Jahr nach der Pflanzung, zu erzielen.

In Texas und speziell in dem direkt am Golf von Mexiko gelegenen Galveston, wo häufige und starke Regen hernieder gehen, ist eine tiefe Bodenlockerung zwecks Aufspeicherung der Winterfeuchtigkeit, wie bei uns, natürlich nicht nötig, sondern sogar schädlich. Stringfellow bevorzugt den Graswuchs unter den Obstbäumen, wie dies auch im „Alten Lande“, dem grossen Obstbaugebiete in Hannover, geschieht, aus dem Grunde, dass einmal übermässige und schädliche Feuchtigkeit von den Graswurzeln aufgenommen und andrerseits auch plötzlicher Temperaturwechsel vermieden wird, der besonders den Pfirsichbäumen sehr leicht verderblich werden kann. Die

[1]) Geotropismus ist das Bestreben der Wurzel, nach dem Mittelpunkt der Erde zu wachsen, wobei der Stengel (Stamm) sich ebenfalls senkrecht stellt, um die Ernährung der Wurzel mit den in den Blättern mit Hilfe des Sonnenlichtes gebildeten fertigen Baustoffen auf die leichteste und schnellste Art zu bewirken.

[2]) Hydrotropismus ist das Wachsen der Wurzeln nach feuchten Stellen im Boden hin.

Frage der Pfirsichkultur ist auch bei uns in Deutschland, wie die Kurzlebigkeit der Pfirsiche beweist, noch lange nicht gelöst. In vielen Gegenden Deutschlands fallen aber garnicht solche Regenmengen, dass wir noch einen Teil an das als Unterkultur dienende Gras abgeben können, und ausserdem gedeihen unsere früh tragenden Obstbäume auf Zwergunterlage mit ihren flachgehenden Wurzeln nur sehr mässig unter einer Grasnarbe. Nur ausnahmsweise kann es daher noch vorkommen, dass man zur Befestigung des Bodens an Hängen oder in den Ueberschwemmungsgebieten reissender Ströme und Flüsse, wenigstens für grössere Obstbäume wie Hochstämme und Halbstämme auf Wildlingen mit flach gehenden Wurzeln, eine Grasnarbe beibehält, damit nicht der Boden abgeschwemmt und die Bäume entwurzelt werden. Wo es aber irgend möglich ist, lassen wir den Boden aus den oben schon genannten Gründen offen. Häufige tiefe Lockerung des Bodens ist wegen der damit verbundenen Störung der Oberflächenwurzeln ganz entschieden verkehrt, dagegen eine häufige flache Bearbeitnng mit der Hacke, dem Hackpflug oder der Planetjnnior-Hacke entschieden wünschenswert. Den Zwischenbau mit Gemüsen würde ich in der Weise empfehlen, dass Tiefwurzler nur einmal in zwei Jahren angebaut werden und zwar nach einer im Jahre zuvor vorausgegangenen starken Gründüngung, die ihrerseits durch eine starke Kaliphosphatgabe und eine kleine Chilisalpeterdüngung im Jugendalter der Gründüngungspflanzen unterstützt werden kann. Und zwar soll man, um an den Obstbäumen noch alle Arbeiten gut verrichten zu können, schmale Streifen abwechselnd mit Gründüngung und mit Gemüsen besetzen, denn auf diese Weise wird auch eine Bedeckung des Bodens erzielt, die für unsere teuren Böden jedenfalls zweckmässiger ist als einfacher Graswuchs. Man wählt für die Gründüngung in geringen Böden die gelbe Lupine, in besseren Böden jedoch blaue Lupinen[1]) oder ein Gemenge von Erbsen,[2]) Wicken und Pferdebohnen, pflügt oder gräbt diese sogenannten Stickstoffmehrer in schönster Blüte ganz flach unter und säet dann, ohne zu eggen

[1]) Die weisse Lupine steht in ihrem Werte vor der gelben und hinter der blauen; alle drei sind Tiefwurzler.

[2]) Erbsen, Wicken nnd Pferdebohnen sind mehr Flachwurzler.

oder zu rechen, noch einmal Lupinen oder weissen Senf,[1]) der aber ein starker Stickstoffzehrer ist und die im Boden sich sehr bald zersetzenden Leguminosen zum Aufbau grosser organischer Massen und namentlich sehr tief gehender vieler feiner Wurzeln benützt. Jedenfalls werden durch die flache Bearbeitung mit dem Schälpfluge die Oberflächenwurzeln der Obstbäume im Sommer nur wenig gestört, während aber durch die vielen langen feinen Wurzeln des Senfes, oder der tief wurzelnden Leguminosen, die noch Nährstoffe aus der Tiefe, die sonst verloren gehen, heraufschaffen und organisch binden, und die vielen Stengel der Gründüngungspflanzen nach der Verwesung eine Menge feiner Kanäle im Boden entsteht, die für die Aufnahme der Winterfeuchtigkeit, gute Durchlüftung, Verbreitung der Bodenbakterien, gute Umsetzung der Nährstoffe nur günstig sind.

Jedenfalls ist eine derartig ausgeführte Gründüngung die denkbar beste Vorbereitung des Bodens für alle Kulturen und besonders für die Anlage von Obstplantagen, weil das Unkraut total erstickt, der Boden in eine wunderbare Verfassung gebracht und schliesslich der oft garnicht aufzutreibende Stallmist nahezu ersetzt wird. Solches mit Gründüngung bestelltes und tief umgepflügtes oder gegrabenes Land soll man aber auch dann im Winter so wenig wie möglich betreten, damit die prachtvolle Bodenstruktur nicht verloren geht.[2])

Stringfellow erwähnt dann noch nebenbei, dass in Californien, wo das ganze Jahr hindurch kultiviert und bewässert

---

[1]) Senf ist ein Stickstoffzehrer, wird von manchen Autoren, wie A. Stutzer (siehe dessen Düngerlehre 1906, 15. Aufl. S. 117) verworfen, aber von Fachlehrer Pfeiffer in Oppenheim bei Obstbäumen mit gutem Erfolge angewendet. Im Sommer sind mehr Tiefwurzler zu empfehlen, weil nur diese bei den geringen Wassermengen sich gut entwickeln können, aber auch schon dichter gesäet werden müssen als im Frühjahr.

[2]) Anmerkung. Im ersten und ev. auch in dem zweiten Jahre nach der Pflanzung ist dagegen eine Gründüngung nicht ratsam, weil dieselben den noch nicht festgewurzelten Bäumchen zuviel Wasser entzieht, sondern Bedeckung mit Stallmist oder humosen Massen, bereits im Herbst gleich nach der Pflanzung aufgebracht, vorzuziehen. In mehr trockenem Klima kann man bei Mangel an Mist etc. unter Wahrung des nötigen Abstandes auch flachwurzelnde Gründüngungspflanzen säen und dadurch die Luftfeuchtigkeit verbessern. Man vergleiche auch andere Düngerlehren.

wird, z. B. Birnbäume sich kolossal entwickeln aber nicht fruktifizieren, und misst der stetigen Zerstörung der Oberflächenwurzeln die Schuld bei. Es ist dies aber, wie wir später sehen werden, wohl noch eher auf Rechnung der ständigen Bewässerung zu setzen. Jedenfalls ist die Stringfellow-Methode keineswegs als die Ausgeburt der Phantasie eines Schwärmers zu betrachten, aber wohl sollen wir uns hüten, jetzt in Deutschland nur noch nach dieser neuen Methode zu arbeiten und unsere bisherigen Erfahrungen einfach über Bord zu werfen. Das hiesse denn doch das Kind mit dem Bade ausschütten. Mit Hilfe der Stringfellow-Methode lassen sich aus ein- und zweijährigen Bäumchen, besser aber nur aus ersteren, wieder ähnlich so grosse und gesunde Bäume wie früher aus Samen an Ort und Stelle ziehen, aber auf frühe Tragbarkeit brauchen wir bei diesen Bäumchen nicht zu rechnen, jedoch auf hohes Alter, Gesundheit und, wenn die Sorten richtig gewählt wurden, auch grosse Fruchtbarkeit. Die frühe Tragbarkeit können wir nur nach unseren Methoden erzielen, aber es sind viele Mittel vorhanden, die wir zu diesem Zwecke benützen können. Zunächst soll man jedoch stets das bereits Vorhandene auf seine Brauchbarkeit prüfen.

8. Einfluss des Wurzelwachstums und der Wurzelverkorkung auf die Tragbarkeit.

Man ist heute leider zu sehr geneigt, den sogenannten Zwergunterlagen den Haupteinfluss auf frühere Tragbarkeit zuzuschreiben, ohne jedoch die wahren Gründe dafür anzugeben. Ebenso will man für Formobst und Buschobst, sofern eine Sorte nicht allzu schwachwüchsig ist, nur Zwergunterlagen gelten lassen und fordert deshalb für den Obstbau auf solchen Unterlagen nur den besten milden sandig-humosen Lehmboden mit einem Grundwasserstand von 1—2 m Tiefe und womöglich noch die allerbeste Lage, während z. B. Buschobst auf Wildlingen, welches man doch auf einem viel grösseren Gebiete anbauen könnte, grösstenteils verworfen wird. Da die Vertreter der letzteren Richtung mit den wahren Ursachen früher Tragbarkeit eben nicht vertraut sind, habe ich mich hauptsächlich aus diesem Grunde entschlossen, das vorliegende

Buch zu schreiben. Es ist doch mehr als naiv, nur den sogenannten Zwergunterlagen den Haupteinfluss auf frühe Tragbarkeit und daraufhin denselben den bisherigen Wert als Unterlagen für Formbäume zuschreiben zu wollen, höchstens aus dem Grunde, weil dieselben Sträucher sind und als solche selber früher fruktifizieren.

Auch für Zwergbäume und namentlich für Buschobstbäume können wir jederzeit den viel bequemeren Wildling benutzen, sobald für erstere nur schwachwüchsige Sorten, die leicht zur Kurzsprossbildung neigen, gewählt werden und das vegetative Wachstum (der Holzwuchs) entsprechend unterbrochen wird.

Das vegetative Wachstum wird nun allerdings ganz leicht bei den Zwergunterlagen auch dadurch unterbrochen, dass die im Gegensatz zu den Wildlingswurzeln schwachen und kurzen Wurzeln nicht tief in den Boden dringen und infolgedessen das zur Langsprossbildung so notwendige Wasser nicht das ganze Jahr hindurch aufnehmen können. Es tritt deshalb meist um Johanni herum eine mehrwöchige Pause in der Streckung der Sprosse, besonders der mehr schwächeren, horizontal stehenden ein, die die Blütenbildung begünstigt.[1]) Leider ist die Wurzelbildung erst recht wenig erforscht, sodass man noch keine vollkommen klare Anschauung in dieser Beziehung entwickeln kann. Jedoch wollen wir das wenige, was bis jetzt vorhanden ist, wenigstens besprechen, bis die diesbezüglichen Untersuchungen, die namentlich an der Königlichen Gärtnerlehranstalt zu Geisenheim und an der landwirtschaftlichen Akademie zu Weihenstephan in Bayern, wenn ich mich nicht irre, seit einigen Jahren gemacht werden, fertig gestellt sind.

Es wurde bereits erwähnt, dass die Wurzeln 1. Ordnung, wie Pfahlwurzeln, und nahezu die gleichwertigen Hauptwurzeln, die zunächst nach dem Stringfellowschnitt entstehen,

---

[1]) Anmerkung. Der Stillstand im Wachstum zur Johanniszeit entsteht höchstwahrscheinlich dadurch, dass durch die lange und starke Belichtung mehr Assimilate gebildet werden, als in den kurzen Nächten fortgeleitet werden können, wobei die Tätigkeit der Enzyme und besonders der die Stärke auflösenden Diastase aus Mangel an Wasser ebenfalls nachlässt.

durch den Geotropismus, d. h. die allgemeine Schwerkraft, gezwungen werden, senkrecht nach dem Erdmittelpunkt zu zu wachsen, während der Stengel oder Stamm umgekehrt in möglichst senkrechter Richtung aufwärts strebt. Je mehr jedoch Verzweigungen der Wurzel stattfinden, also Wurzeln höheren Grades gebildet werden, desto mehr weichen dieselben von der Senkrechten ab, folgen zum teil ihrem eigenen Bestreben, eine andere Richtung einzuschlagen (Autotropismus,[1]) werden auch zum teil noch vom Geotropismus abgelenkt, sodass eine mittlere Richtung entsteht (Diageotropismus) und zuletzt die Oberfläche des Bodens mehr erreicht wird. Der englische Forscher Knight, zitiert im Bonner Lehrbuch,[2]) Seite 227, hat 1809 zuerst den Beweis erbracht, dass die Schwerkraft tatsächlich das Wachstum der Pflanzen beeinflusst. Knight und andere Forscher, wie besonders Sachs, Czapek und Pfeffer etc., zitiert bei Jost[3]) und anderen, benutzten auch noch andere Vorrichtungen wie ein horizontales Rad, einen Klinostat etc., um durch Ablenkung durch die Zentrifugalkraft den Beweis zu erbringen, dass tatsächlich die Schwerkraft, also der Geotropismus, das Wachstum der Wurzeln mehr oder weniger beeinflusst. Wer offene Augen hat, kann draussen in der freien Natur genug beobachten, dass bei vom Winde dauernd schief gebogenen Obstbäumen trotz des darniederliegenden Stammes die Krone sich wieder möglichst aufrecht zu stellen sucht. Ebenso trachtet auch die Wurzel natürlich möglichst senkrecht nach abwärts in die Erde zu dringen. Wer in der feuchtwarmen Luft eines Gewächshauses auch noch Studien über Organbildung[4]) machen will, kann z. B. einen Weidenspross horizontal aufhängen und dann beobachten, dass am Wurzelende Wurzeln entstehen und sich nach abwärts biegen, während am anderen Ende aus den Knospen Sprosse durch Streckung sich bilden und aufwärts wachsen. Noch leichter sind solche Versuche mit Bohnen-

---

[1]) Autotropismus = Selbstbestimmung der Wachstumsrichtung.

[2]) Bonner Lehrbuch der Botanik 1904, Verlag von Gustav Fischer in Jena.

[3]) Jost, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie 1904, Seite 530 ff. Verlag von Gustav Fischer in Jena.

[4]) Vöchting. Ueber Organbildung.

keimlingen. Ich führe dies alles nur an, um auf die Erscheinungen des Geotropismus mehr hinzuweisen. Man kann anstatt Geotropismus auch andere Bezeichnungen wie Aerotropismus[1]) für das Aufwärtswachsen der Sprosse und sowohl für diesen Ausdruck als auch den Geotropismus der Wurzeln den allgemeinen Ausdruck Chemotropismus,[2]) den wir früher bei der Bildung des Pollenschlauches erwähnten, anwenden. Wie diese mehr theoretischen Erörterungen haben jedoch die neueren praktischen Untersuchungen über Korkbildung an den Saugwurzeln oder den Wurzelenden, denn diese sind allein für die Wasseraufnahme eingerichtet, einen grossen Wert. Die Saugwurzeln dürfen in dieser Beziehung jedoch nicht isoliert betrachtet werden, denn es ist doch nicht einerlei, wo diese Saugwurzeln sich befinden und dementsprechend mehr oder weniger Wasser oder Nährstoffe der einen oder der andern Art aufnehmen können.

Es ist hier in dieser Beziehung durch Versuche mit Torfmüll, welches einmal nur mit Wasser, aber sonst mit den verschiedensten Nährlösungen getränkt sein kann, verbunden mit verschiedenen Schnittverfahren sowohl an Wurzeln als auch an den Leitzweigen, als auch entsprechende Stellung der Wurzeln festzustellen, in welcher Weise man durch Hydrotropismus und bez. Chemotropismus die Ausbildung des Wurzelsystems beeinflussen kann.

Es hat vielleicht schon mancher Torfmüll (etwa alle 5 bis 10 cm ein Stück) beim Pflanzen der Obstbäume angewendet, aber ob immer richtig, ist noch die Frage. Wer das Torfmüll nur in der Stalldüngerregion (etwa 15 cm tief) anwendet, verhindert, dass das Tagwasser in die Tiefe dringt und verkürzt auf diese Art das vegetative Wachstum. Wer nur etwa den Raum einer Baumgrube mit Torfmüll versetzt, beschränkt leicht die Ausbildung der Wurzeln auf die Baumgrube resp. den mit Torfmüll erfüllten Raum.

Es wäre aber vielleicht vorteilhaft, das Torfmüll in Form eines Kegels, dessen Spitze einmal nach unten und einmal nach oben zeigt, oder in Form eines schmalen Cylinders zu

[1]) **Aerotropisums** ist die Wendung in die Luft.

[2]) **Chemotropismus** ist die auf chemische Reize hin erfolgende Wendung.

verteilen, um den Einfluss auf die Wurzelbildung zu beobachten. Durch derartige Versuche, die auch in der Weise modifiziert werden können, dass man je nach der Stärke des Wurzelsystems das Torfmüll mit kleineren oder grösseren Aussparungen anbringt, um so deutlich das Suchen der Wurzeln nach Feuchtigkeit[1]) und Nährstoffen[2]) zu demonstrieren, kann man sicher sehr wichtige Fingerzeige für das Einbringen des Torfmülls, Kompostes oder anderer Vorratsdünger[3]) bekommen. Für den Stalldung ist die Frage ja schon gelöst, weil wir wissen, dass bei allzu tiefem Einbringen derselbe sich nicht zersetzt, sondern vertorft. Für die Gründüngung werden auch vielleicht noch Modifikationen eintreten können, indem man um die Baumstämme herum mehr Flachwurzler wählt, oder wenigstens um Bäumchen mit Zwergunterlage. Es ist dies jedenfalls noch eines Versuches wert und wenn auch vielleicht nur für die Wissenschaft etwas dabei heraus springt.

Ich gebe gerne zu, dass derartige Versuche zur Beobachtung der Entwicklung des Wurzelsystems garnicht so einfach sind, und jedenfalls bei Wildlingsunterlage wegen des beträchtlichen Umfanges grosse Schwierigkeiten machen. In Geisenheim hat man bis jetzt, allerdings für Reben, Drainröhren zur Isolierung benutzt, und mag dies ja für die ersten paar Jahre ausreichend sein. Für Obstbäume ist dies wohl höchstens bei Zwergunterlagen und nur bei Verwendung von Kanalisationsrohren von grösstem Durchmesser möglich. Für Wildlingswurzeln werden Betonkästen von grösserem Durchmesser notwendig sein, die am besten eigens zu diesem Zwecke hergestellt werden, denn sobald sich die Wurzeln an den Wänden des Isoliermantels umbiegen, ist kein klares Bild mehr möglich; bei Torfmüllversuchen kann man ja vielleicht mit engeren Isoliervorrichtungen auskommen. Die Betonstücke brauchen aber durchaus nicht massiv gemacht zu werden, denn auch hier in Köstritz werden solche innen in

[1]) Hydrotropisums.

[2]) Chemotropisums.

[3]) Vorratsdünger sind von Kunstdüngern hauptsächlich: aufgeschlossenes Knochenmehl, Thomasmehl, Kalisalze und Hornspähne, allzu leicht lösliche sind überflüssig, weil diese Stoffe im Kompost in einer vorteilhafteren Form gegeben werden in Rücksicht auf die innige Verbindung der Wurzeln mit dem Erdreich.

der Längsrichtung nach dem System Roland[1]) und Settegast[2]) angefertigt und zur Herstellung von Mistbeeten benützt.

Nach diesen Auseinandersetzungen möchte ich dann auf die Geisenheimer Untersuchungen des Wurzelwachstums durch Kroemer[3]), die allerdings für Obstbäume noch nicht, aber wohl für Reben vorliegen, eingehen und bemerke, dass bei genauer Berücksichtigung der Periodizität im Wurzelleben, welche jener Forscher mehrfach betont, wie Beginn des Triebes im Frühjahr, Unterbrechung desselben zur Johanniszeit, Verlangsamung des Wurzelwachstums während der Trauben- und vielleicht auch der Obstreife, Aufhören desselben nach Vergilben der Blätter mit Schwinden der Bodenwärme im Herbste, vielleicht sehr wichtige Schlüsse auf Correlationen zwischen Wurzelbildung und Tragbarkeit gezogen werden können. Bei den Obstbäumen und, sobald man bei den Reben die Tauwurzeln[4]) stehen lässt, auch bei letzteren, ist dies unbedingt notwendig, wenn Kali- und Phosphorsäuredünger, besonders letztere, überhaupt wirken sollen. Eine interessante Bemerkung finden wir aber in dem Berichte, nämlich die Vermutung, dass durch Konzentration der Bodenlösung vielleicht die Verkorkung der Saugwurzelhaut stattfindet. Es wäre dringend wünschenswert, dass durch weitere Versuche, vielleicht in Verbindung mit den Torfmüllversuchen festgestellt würde, ob die Konzentration allein die Saugwurzeln zu ihrem eigenen Schutze zur Verkorkung zwingt, oder ob vielleicht noch eher die stärkere Durchlüftung nach Austrocknung des Oberbodens dies bewirkt. Sind die Saugwurzeln im Oberboden mehr dem Verkorken ausgesetzt oder die in tieferen Bodenschichten? Kann eine Bedeckung mit Stalldung, Gründüngung etc. die Verkorkung hemmen oder nicht? Welche Nährstoffe wirken in dieser Be-

---

[1]) Roland, Maurermeister in Köstritz giebt entsprechende Auskunft.

[2]) Settegast, Dr. H., Direktor der höheren Gärtnerlehranstalt zu Köstritz, Reuss j. L.

[3]) Kroemer, Dr., Untersuchen über die Saugwurzeln der Kulturpflanzen. (Bericht der Kgl. Gärtnerlehranstalt zu Geisenheim für 1903, Seite 98 ff. und für 194, Seite 119 ff., erstattet von Prof. Dr. Wortmann, Verlag von Paul Parey in Berlin).

[4]) Tauwurzeln = feine Oberflächenwurzeln.

ziehung fördernd und welche hemmend? Befördert dichter Standort vielleicht ebenfalls die Korkbildung? etc

Genug, es tauchen hier eine Reihe von Fragen auf, deren Lösung nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die Praxis vielleicht von eminenter Bedeutung ist?

Ebenfalls liegen auch noch gar keine Untersuchungen vor, ob die Gefässe in den Wurzeln verschiedener Ordnung nicht auch verschieden weit sind. Und ebensowenig sind wohl derartige Untersuchungen für die verschiedenen Sprosse gemacht worden, obgleich ich stark vermute, dass besonders bei Blütensprossen namentlich die Siebröhren sehr verändert sind, denn die Blütensprosse oder vielmehr das Fruchtholz beteiligen sich jedenfalls nicht oder höchstens nur sehr wenig mehr an der Versorgung von Aesten, Stamm und Wurzeln mit Assimilaten, wie schon die geringe Verdickung des Fruchtholzes und das Zurücktreten des Bastes beweist. Wir werden auf diese Erscheinungen jedoch an geeigneter Stelle wieder zurückkommen. — *Wahrscheinlich wird durch vorzeitige und übermässige Verkorkung der Wurzelhaut der Saugwurzeln die Wasseraufnahme und dadurch die Streckung der Sprossanlage beeinträchtigt, die Blütenbildung begünstigt.*

Besonders unangenehm für den Baumschulbesitzer ist nach trockenen Sommern die frühe Tragbarkeit von Birnen auf Quittenunterlage, sodass man wegen nahezu gänzlichen Aufhörens des Holztriebes und ausnahmsweise starker Blütenbildung fast von „Knospensucht" sprechen möchte. Solche übermässig verzwergten Bäumchen sind meist durch den stärksten Rückschnitt und auch reichliche und leicht aufnehmbare Stickstoffdüngung nicht mehr zur Bildung von stärkeren Laubsprossen zu zwingen, sodass ein Anhänger der strengen Formobstzucht achselzuckend an denselben vorübergeht. Sind an diesen Bäumchen nun die Wurzeln so stark verkorkt, dass reichliche zur Streckung der Laubsprosse notwendige Wassermengen einfach nicht aufgenommen werden können, oder spielen auch noch andere vielleicht innere Ursachen mit, die eine Erschwerung der Saftzirkulation und dadurch vielleicht die Bildung der Blütenknospen bedingen, wie vielleicht in ähnlicher Weise beim Steinobst? Dieses Rätsel kann uns am besten die Biochemie lösen.

9. Biochemische Ursachen früher Tragbarkeit sowie des Nichtwachsens von Veredlungen bei verschiedenen Obstarten.

Wenn auch noch nicht genügend erwiesen worden ist, dass die Korkbildung die vorzeitige Blütenbildung beeinflussen kann, so wollen wir uns doch merken, dass die Korkmassen chemisch als fettähnliche Körper aufzufassen sind. Es sind Ester[1]) der Korksäuren und des Glycerins oder auch vielleicht anderer Alkohole, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen. Die Korkschichten sind wohl für Luft aber nicht für Wasser gut durchdringbar und kann man aus diesem Grunde vielleicht die vorzeitige Korkbildung als eine Ursache früher Tragbarkeit betrachten. Jedenfalls kann man auf die weiteren Ergebnisse der Geisenheimer Untersuchungen, auf die hiermit verwiesen sei, sehr gespannt sein. Man vergleiche auch Czapek[2]). Wir haben bereits oben angedeutet, dass auch bei den Birnen auf Quitte biochemische Ursachen die frühe Tragbarkeit bedingen könnten.

Ein jeder, der einmal Quittensaft oder Quittengelee gekocht hat, wird dadurch wohl zu der Ueberzeugung gelangt sein, dass der Bildungssaft der Quitte eine klebrige, stark kolloide (leimartige) Beschaffenheit hat, die das Durchströmen von Zellen und Gefässen natürlich ungemein erschweren muss, ganz besonders aber im Sommer, wo die Gefässe ausser mit Wasser auch noch mit Luft erfüllt sind. Eine ähnliche Erscheinung können wir aber auch beim Steinobst beobachten. Bei den Birnen, selbst solchen auf Wildling, die durchschnittlich früher als Aepfel auf Wildling tragen, kommt aber wahrscheinlich noch eine biochemische Ursache für frühe Tragbarkeit in betracht, nämlich das reichliche Vorhandensein von Gerbsäure. Es ist zwar nirgends in der Litteratur etwas derartiges direkt angegeben und Czapek[3]) schreibt:

---

[1]) Ester ist die chemische Verbindung eines Alkohols mit einer organischen oder anorganischen Säure.

[2]) Czapek, Biochemie I. Band. 1904. Verlag von Gustav Fischer in Jena.

[3]) Czapek, Biochemie der Pflanzen II. Band. 1905. Seite 591. Verlag von Gustav Fischer in Jena.

In ökologischer Hinsicht wurden den Gerbstoffen mannigfache Funktionen zugeschrieben. **Pfeffer**[1]) hob hervor, dass die Gerbsäuren durch glykosidische Bindungen des Zuckers bestimmte Aufgaben im Stoffwechsel erfüllen könnten, ein Gedanke, welcher später von Möller wohl allzu einseitig theoretisch verwertet worden ist. Die Gerbsäuren können sich aber auch mit vielen anderen Substanzen, Alkaloiden, Alkoholen, Salze und Ester bildend, vereinigen und hierdurch Bedeutung erlangen; auch zu Oxydationsprozessen, Sauerstoffübertragung könnten sie vielleicht dienen.“ Dann heisst es ferner auf derselben Seite, dass nach J. af Klerker[2]) Gerbstoffe sowohl gelöst im Zellsafte vorkommen als auch ölartige Tropfen, wie er durch mikrochemische Untersuchung feststellte, bilden. Das Plasma selbst hält Klercker für gerbstofffrei, und fasst er den Gerbstoff als Exkret auf, der sich schon im Meristemgewebe bildet und in Vakuolen[3]) abscheidet. Es ist aber eigentlich auffallend, dass kein Forscher auf die chemische Verwandschaft zwischen Gerbsäure und Eiweissstoffen verfallen ist. Von der Gährungschemie wissen wir doch ganz genau, dass durch Zusatz von gerbsäurereichen Früchten erst die Haltbarkeit und Klarheit der Obstweine erreicht wird, in dem nämlich die Gerbsäure sich mit den Eiweistoffen, die gerade die Trübung und die Neigung zu Krankheiten bedingen, verbindet, sie ausfällt, sodass dieselben zu Boden sinken und mit dem Trub entfernt werden können. Wenn es sich hierbei vielleicht auch nicht um die Haupteiweissstoffe handelt, so können aber doch die für den Stoffwechsel so wichtigen Enzyme[4]) durch chemische Bindung mit der Gerbsäure ausgefällt und dadurch natürlich für den Stoffwechsel und die Neubildung

---

[1]) Pfeffer, 1c, p. 311. (1886).

[2]) J. af Klecker, Bihang till K. Svenska Vet. Ak. Handl: Band XIII. (III). 1888. Ueber Gerbstoffvakuolen.

[3]) Vakuolen sind Hohlräume in der Zelle.

[4]) Enzyme sind eiweisshaltige zu den Pflanzenalbuminen zählende ungeformte Fermente, die in Gegenwart von Wasser katalytisch (auflösend) wirken, grössere Moleküle von Kohlebydraten und Eiweisskörpern abbauen und dadurch Veranlassung zur Synthese (Zusammenstellung) anderer Körper ev. durch Aenderung der Atomgruppen geben.

von Protoplasma im Vegetationskegel unwirksam werden, sodass auch dadurch die Kurzsprossbildung eingeleitet wird[1]). Ob auch noch gleichzeitig eine Erschwerung in der Fortführung der Bildungsstoffe durch adstringierende Eigenschaft der Gerbsäure stattfindet, wäre noch zu ergründen, hätte jedoch bei Unwirksamkeit der Enzyme nur noch eine untergeordnete Bedeutung. Man vergleiche die Litteratur über Enzyme bei Jost[2]) und bei Czapek[3]).

Am allerdeutlichsten tritt uns dann die Frühtragbarkeit beim Steinobst entgegen, und werden wir wohl kaum fehlgehen, wenn wir als biochemische Ursache dafür die Pektinstoffe (Gummistoffe) im Safte derselben ansprechen. Die Pektinstoffe sind ausgesprochene Säuren, die sich namentlich mit dem Kalk zu Calciumpektat verbinden, welches an der Luft verhärtet. Wir können wohl annehmen, dass im Sommer, wenn die Gefässe mehr mit Luft erfüllt sind, die pektinhaltigen Assimilate wegen verdichteter Beschaffenheit nicht mehr so gut in den im Bast befindlichen Siebgefässen zirkulieren können, wie auch der Nachschub der sowieso wegen der vielen Faserwurzeln in dem Oberboden schon spärlicher fliessenden rohen Bodenlösung in den im jüngsten Holze befindlichen Tracheen (Rohsaftgefässen) auch nicht so stattfinden und die Streckung der Sprosse vor sich gehen kann. Auf diese Weise findet die Blütenbildung natürlich sehr leicht statt, ja durch Erblichheit befestigte Gewöhnung so leicht, dass die Kurzsprossbildung oft fortfällt und die Blütenknospen direkt auf den Langsprossen aufsitzen. Das Steinobst trägt meist am einjährigen Holze und selten nur kommen ältere Knospen noch nachträglich an älterem Holze zum Blühen, weil ältere Gefässe wahrscheinlich durch Einlagerung von kohlensaurem, oxalsaurem und pektinsaurem Kalk unbrauchbar für die Wasserleitung geworden sind. Auch die Veredlungen wachsen beim Steinobst, sobald dieselben zu spät und womöglich noch schlecht ausgeführt wurden, nicht an, weil Zellbildung resp.

[1]) S. Nachtrag.

[2]) Jost, 1904, Seite 181 ff., Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, Verlag von Gustav Fischer in Jena.

[3]) Czapek, Biochemie der Pflanzen, Band I 1904 und Band II 1905.

Wundgewebebildung mit der Ausscheidung der Assimilate normal parallel laufen müssen. Sobald aber bei starkem Saftaustrieb mehr plastische Stoffe ausgeschieden werden als zur Herstellung des Wundgewebes erforderlich sind, müssen dieselben durch Luftzutritt erstarren und schliesslich eine Isolierschicht zwischen Edelteil und Unterlage bilden, die ein Zusammenwachsen unmöglich macht.

Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, dass durch Enzymwirkung eine Entartung der Mittellamelle[1]) der Zellmembranen[2]) im Kambium[3]) stattfindet, welche Erscheinung wir beim Gummifluss näher besprechen werden. Jedenfalls ist das bessere Wachsen von Okulationen im Gegensatz zum Rindenpfropfen darauf zurückzuführen, dass Hohlräume und Luftzutritt auf das denkbar geringste Mass zurückgeführt sind, sodass nur ein sehr dünnes Bindegewebe gebildet werden braucht, und auch der Gummiaustritt garnicht erfolgen kann.

10. Anatomische Ursachen früher Tragbarkeit mit besonderer Berücksichtigung verschiedener Veredlungsarten.

Bei der Besprechung der Wurzelbildung haben wir betont, dass die sogenannten Zwergunterlagen schon deswegen eine frühe Tragbarkeit verbürgen, weil die meist kurzen Wurzeln im Sommer bei dem Wasserauftrieb nachlassen, sodass durch Aufhören der Sprossstreckung die Blütenbildung erfolgen kann. Wer aber mit der Wurzelbildung bei Stecklingen vertraut ist, wird wissen, dass vor dem Entstehen der Wurzeln erst aus Parenchymzellen ein Callus gebildet wird, in dem die Gefässe nachträglich, aber nie in dem Masse wie in einem Sämling, entstehen, sodass auch aus diesem Grunde die Saftzirkulation eine geringere ist und die Sprossstreckung eine verminderte

[1]) Mittellamelle = Mittelschicht.
[2]) Zellmembran = Zellhaut.
[3]) Kambium = Bildungsgewebe zwischen Holz und Rinde.

sein muss. Aehnlich verhält sich dies auch beim Pfropfen[1]), welches aber auch als eine Hauptursache der Praedisposition für Krankheiten angesehen wird. In dem Artikel: Vom VII. internationalen landwirtschaftlichen Kongress zu Rom, Seite 344, Heft 6, Jahrgang 1905 von Sorauers Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten werden verschiedene darauf bezügliche Meinungen mitgeteilt, von denen ich hier einige zitiere.

In dem Artikel: Daniel, L.: „Einige Worte über das Pfropfen", wird ausgeführt, dass das Pfropfen ganz besonders auf Aenderungen in der Ernährung Einfluss hat, ähnlich wie durch Abweichungen in Boden und Klima Modifikationen der Pflanzen entstehen. Als Vertreter des Pflanzenschutzes interessiert sich D. in erster Linie für Einflüsse des Pfropfens nach dieser Richtung hin, unterscheidet lange und kurze Wurzeln bei den Veredlungsunterlagen und giebt an, dass durch lange Wnrzeln einer Unterlage dem Edeling mehr Wasser zugeführt wurde, gerade als ob man denselben in einen fruchtbaren Boden gepflanzt hatte (Weinrebe auf amerikanischer Unterlage), während bei einer Veredlungsunterlage mit kleineren Wurzeln kleinere Formen erzielt werden sollen (z. B. Birne auf Quitte), gerade als ob die Bäume in einen trockneren Boden gepflanzt worden wären. Ausserdem führt D. an, dass die Widerstandsfähigkeit gegen Schädlinge mit zunehmender Trockenheit abnimmt, während die Empfänglichkeit für parasitäre Krankheiten mit der Feuchtigkeit zunimmt. — Im ersteren Falle findet natürlich durch Verringerung des Konstitutionswassers ein verminderter Stoffwechsel statt und können durch tierische Schädlinge mehr Beschädigungen entstehen resp. sichtbar werden, weil der Baum unfähig ist, mit den wenigen Säften eine Verheilung der Wnnden vorzunehmen. Grössere Feuchtigkeit dagegen begünstigt jedoch einmal das Pilzwachstum, erzeugt aber schwammigere Zellen und dadurch einen günstigeren Nährboden für die Pilze. — D. führt dann noch aus, dass die Wirkung des Pfropfens auch wohl an c h e m i s c h e n und anatomischen Veränderungen von Unterlage und Pfropfreis sichtbar wird, wobei die Art der Verwachsung wieder eine besondere Bedeutung hat. Namentlich ist eine Verminderung der Gefässe in der Verwach-

[1]) Pfropfen hier im weiteren Sinne für jede Veredlungsart gebraucht.

sungszone zu beachten, und sind die wenigen Gefässe obendrein noch gekrümmt. Die Leitung der Nährstoffe muss grösstenteils durch das wie mit einer Kittschicht mit einander verbundene Parenchymgewebe von Unterlage und Pfropfreis und zwar nach dem Gesetze der Osmose[1]) geschehen, was einmal sehr langsam vor sich geht und dann stets mit chemischen Umsetzungsprozessen verknüpft ist. — Es liegt doch klar auf der Hand, dass sowohl der aufsteigende Rohsaftstrom bei nur wenig vorhandenen Tracheen die Streckung der Laubknospen nicht so vornehmen kann, und dass der Assimilatenstrom bei Mangel an Siebgefässen die Ernährung der Wurzeln nur in geringerem Masse ausführen kann, sodass diese wiederum garnicht soviel Wasser aufnehmen können. Es ist hier jedoch zu beachten, dass der Autor den Ausdruck „Pfropfen“ mit Transplantation gleichstellt, also sämtliche Veredlungsarten einbegreift. Man vergleiche auch Held[2]) welcher schreibt: „Durch den Verwachsungsprozess bei der Veredlung wird also für eine Reihe von Jahren eine Verlangsamung im Stoffwechsel hervorgerufen etc.“

Des Zusammenhanges wegen wollen wir einige Veredlungsarten, da die Veredlung unentbehrlich für die vegetative Vermehrung ist, hinsichtlich des Grades der Hemmung, den dieselben im Stoffwechsel bewirken, betrachten. Es ist natürlich nicht möglich, im Rahmen dieses Buches alle Veredlungsarten zu berücksichtigen, sondern sollen nur wenige markante hier Platz finden, wie man ja auch mit nur wenigen ganz gut auskommen kann.

Die Okulation ist diejenige Veredlungsart, welche die leichteste und beste Verwachsung zwischen Unterlage und Edelreis gewährt, sodass man besonders für Steinobst kaum eine bessere Methode hat. Der Luftabschluss ist der denkbar günstigste, und die neue Wundschicht so dünn nur auszubilden, dass bei einigermassen geschickter Ausführung der Veredlung eine Unterbrechung der Saftzirkulation durch Gummosis[3])

---

[1]) Osmose ist der Austausch zweier verschiedener Flüssigkeiten oder Gase durch eine Zellmembran hindurch.

[2]) Held, Die Veredlung von Bäumen und Fruchtgehölzen. K. G. Lutz's Verlag in Stuttgart Seite 9.

[3]) Gummosis = Gummifluss, von Praktikern auch Harzfluss genannt.

garnicht stattfindet, wie beim Rindenpfropfen z. B. sehr leicht der Fall ist. Die Okulation ist wohl kaum als anatomische Ursache früher Tragbarkeit anzusehen, weil die Verbindung mit der einen Sprossanlage (Schildchen) sehr bald wieder hergestellt ist.

Die Kopulation, welche bei gleicher Stärke von Unterlage und Edelreis angewendet wird, kann natürlich nur durch einen geübten Veredler ausgeführt werden und ist besonders bei Handveredlungen erforderlich. Ich war früher, offen gestanden, ein Gegner der Handveredlungen, weil das Edelreis immer nur schwach trieb. Aber heute bin ich ganz anderer Ansicht.

Handveredlungen durch Kopulation und Gaisfuss hergestellt sind tadellos gut, sobald man nach dem Anlegen des Verbandes und dem Verstreichen mit Baumwachs es nicht versäumt, das Konstitutionswasser zu ergänzen.

Es ist dies nicht durchaus in dem Sinne notwendig, weil in dem gewöhnlich erwärmten Raume das Konstitutionswasser durch Verdunstung verloren ging, sondern weil durchaus noch reichliche Wassermengen erforderlich sind, um die Auflösung von Reservestoffen durch die Enzyme zu bewirken, denn nur dadurch ist die schnelle Verwachsung möglich. Ist das Konstitutionswasser in einigen Stunden ersetzt, dann werden die Handveredlungen in einem kalten Kasten, in einem Erdhause oder in einem entsprechenden Keller eingeschlagen. Es ist aber notwendig, dass dieselben im Frühjahr schnell gepflanzt werden, damit das Konstitutionswasser nicht wieder verloren geht. Werden Handveredlungen jedoch verschickt, so ist es unumgänglich notwendig, die Wurzeln in Lehmbrei einzutauchen, und der Empfänger geht immer am sichersten, wenn er die Pflänzlinge nach Beschneiden der Wurzeln wieder einige Stunden in ein Gefäss mit Wasser stellt, denn ohne das Konstitutionswasser kann keine Neubildung von Saugwurzeln stattfinden. Tüchtiges Anschlämmen und Bedecken des Bodens mit Stallmist ist natürlich selbstverständlich.

Das Gaisfusspfropfen ist eine der besten Veredlungsarten, die man sich nur wünschen kann, aber es ist kein Wunder, wenn dieselbe bis jetzt nicht so gut gelingt, denn die Anweisungen zur Ausführung derselben sind nicht derartig

gehalten, dass man darnach den Schnitt an der Unterlage so leicht ausführen kann. Ausserdem ist das sogenannte Gaisfussmesser nicht nur das dümmste Instrument, welches man dafür konstruieren konnte, sondern bei der Ausführung nach meiner Anweisung auch vollkommen überflüssig. Von den Anleitungen zum Gaisfusspfropfen will ich nur eine erwähnen, denn die anderen gleichen derselben, mit Ausnahme der von Held[1]) der auch Hilfsmittel, aber nicht so einfache wie das meinige giebt, wie ein Ei dem andern. Gaucher[2]) schreibt:

„Das Edelreis (A. Fig. 47.) wird in a mit glatten Messerschnitten in einer dreieckigen Schrägfläche geschnitten, an der Unterlage b (Figur 47) wird, nachdem sie bei b quer abgeschnitten oder, wenn abgesägt, die Wunde mit dem Gartenmesser erfrischt, glatt geschnitten wurde, in c ein dreieckiger keilförmiger Schnitt ausgeführt. Hierzu wird die Klinge des Kopulier- oder Gartenmessers auf die Punkte, wo die Kerbe beginnen und aufhören soll, angesetzt und nach oben etwas schräg nach innen gezogen; auf der andern Seite der Kerbe wird das Gleiche getan, wodurch wir die Kerbe (c Fig. 47.) erhalten, welche womöglich also durch zwei Züge ausgeführt werden soll etc."

Es ist das Gaisfusspfropfen nach einer solchen Anleitung, wie sich ein jeder bald überzeugen kann, aber leichter gesagt als getan. Auch Boettner[3]) giebt in sehr anerkennenswerter Offenheit zu, dass ihm die Gaisfussveredlung nie recht gelungen wäre.

Zu Nutz und Frommen aller Obstzüchter will ich es denn angeben, wie man das Gaisfusspfropfen, wenn auch nicht mit zwei aber doch mit drei Schnitten mit grösster Sicherheit machen kann. Jedoch möchte ich in erster Linie auch feststellen, welches Messer dazu am geschicktesten ist. Das eigentliche Gaisfussmesser verwerfe ich, wie schon bemerkt

---

[1]) Held. Die Veredlungen von Obstbäumen und Fruchtgehölzen. K. G. Lutz's Verlag in Stuttgart.

[2]) Gaucher, Handbuch der Obstkultur, 3. Aufl. 1902, Seite 68. Verlag von Paul Parey in Berlin.

[3]) Boettner, Praktisches Lehrbuch des Obstbaues, 2. Aufl., Seite 161, Verlag von Trowitzsch & Sohn.

ebenfalls deshalb, weil dasselbe einmal zu schnell stumpf wird und auch überflüssig ist. Der Grundgedanke dieser eigenartigen Konstruktion ist doch nur der, dass man die Schwierigkeit, ein gleichmässiges Stück an der Unterlage auszuschneiden und an dem Edelreis zu überschneiden, wenn ich mir diese Wortbildung erlauben darf, gewissermassen durch eine in dem Gaisfussmesser gewonnene Schablone erleichtern wollte. Zum Veredeln gehört aber Uebung und Augenmass, dann kann man mit einem Kopulier- oder Propfmesser arbeiten, ob dasselbe nun wie bei Gaucher[1]) einen krummen oder nach anderen Autoren einen geraden Rücken hat, ist ganz einerlei, wenn nur die Schneide gerade ist; auch das Okuliermesser „System Held"[2]) ist sehr gut brauchbar. Es ist aber schwer, gewissermassen in's Dunkle hinein die beiden Kerbschnitte an der Unterlage auszuführen, wenn man nicht einen Anhaltspunkt hat. Meine Anleitung für den Kerbschnitt an der Unterlage heisst deshalb:

„Man mache erst radiär, also in der Richtung der Markstrahlen, einen Hülfsschnitt, der das zu entfernende Holzstück in zwei gleiche Teile zerlegt, (ob der Schnitt dabei oben einen Millimeter tiefer als erforderlich ist, ausgeführt wird, ist Nebensache und für den Fall, dass ein Nachschneiden notwendig ist, eher vorteilhaft). Dann kann man mit Leichtigkeit die zwei Hälften durch die Schrägschnitte gleichmässig ausscheiden."

Das Zuschneiden des Edelreises ist natürlich für einen geübten Veredler eine Kleinigkeit. Das Gaisfusspfropfen ist aber, sobald die Schnitte genau ausgeführt werden, die sicherste Veredlung, weil die Verwachsung die denkbar beste ist. Nur ist es schwierig, an einem stärkeren Aste, an dem die Rinde aber nicht zu dick sein darf, mehrere Gaisfussveredlungen anzubringen. Wenn man sich jedoch überlegt, dass später nur ein Edeltrieb als Verlängerung notwendig ist, die anderen dagegen nur zur Verheilung der Wunde und zur Aufnahme des überflüssigen Rohsaftes dienen, aber später weggeschnitten

---

[1]) Gaucher, Handbuch der Obstkultur 1902, Seite 98, Figur 85. Verlag von Paul Parey in Berlin.

[2]) Okuliermesser „System Held" ist zu haben bei J. Vöhringer in Stuttgart, Rotebühlstr. 8.

werden, so kann man natürlich auch gerade so gut die Hilfsveredelungen, wie das verbesserte Spaltpfropfen vor und nach Aufstieg des Saftes und das Rindenpfropfen nur nach Aufstieg des Saftes anwenden, weil man dann mit dem Halten der Edelreiser bei dem Anlegen des Verbandes nicht so viele Schwierigkeiten hat. Nur darf die Rinde nicht zu dick sein, sonst ist die folgende Veredlungsart anzuwenden.

Das verbesserte Spaltpfropfen ist nächst dem Gaisfusspfropfen als eine der besseren Methoden zu betrachten und wenn man das Hohenheimer Spaltpfropfmesser von J. Vöhringer in Stuttgart anwendet, auch sehr leicht auszuführen, bei Aesten mit sehr dicker Rinde auch garnicht zu entbehren, wenn man nicht dem eigentlichen Pfropfen 2 bis 3 Jahre zuvor die Verjüngung durch Abwerfen vorausgehen liess und lieber die neu entstandenen jungen Aeste durch Gaisfusspfropfen veredeln will. Die Veredlung fällt ja sicher schöner aus, aber dieselbe ist mit einem beträchtlichen Zeitverluste verknüpft.

Das Rindenpfropfen ist wohl die leichteste aber auch die denkbar schlechteste Veredlung, weil die Schnittfläche des Edelreises die cylindrische Fläche der Unterlage nur in einer Linie tangential berührt, sodass grosse Hohlräume daneben entstehen, die nur schwer durch Wundkallus überbrückt werden können. Es passiert daher auch sehr häufig, dass derartige Veredlungen beim Steinobste, wie schon gesagt, nicht wachsen und beim Kernobst leicht durch den Wind abgebrochen werden.

Das Seitenpfropfen und das Ablaktieren gehören mehr zu der Behandlung des Formobstes, welches für mich nur einen sehr bedingten Wert zu Demonstrationszwecken hat, weil es mehr für den Liebhaberobstbau als für den Erwerbsobstbau passt.

Je grössere Lücken bei einer Veredlungsart durch Parenchymgewebe zu überbrücken sind, desto langsamer findet der Stoffwechsel statt, der durch Verhärtung der austretenden Gummimassen beim Steinobst auch ganz unterbrochen werden kann, sodass die Veredlung überhaupt nicht gelingt. Ausserdem können noch verschiedene andere Ursachen vorliegen. Ich selber habe einmal vor Jahren Wildlinge, welche im Frühjahr gepflanzt wurden und im selben Jahre noch veredelt

werden sollten, noch mit Kalk, wenn auch Calciumkarbonat,[1]) gedüngt und dadurch bewirkt, dass viele Wildlinge überhaupt nicht lösen wollten. Das war natürlich kein Wunder, weil die Pflänzlinge das Wasser, welches von dem Kalk grösstenteils gebunden wurde, einmal zum Anwachsen und dann auch als Schwellwasser zur Bildung der neuen Kambialschicht brauchten, denn wo eine solche sich aus Mangel an Konstitutionswasser nicht schnell bildet, kann die Rinde an den Unterlagen natürlich nicht lösen. Vielfach wird auch besonders zwischen Birne und Quitte der verschiedene Verwandschaftsgrad angezogen und bei geringer Verwandschaft eine Zwischenveredlung z. B. mit Pastorenbirne angewendet. Hier ist unbedingt noch notwendig, Forschungen über das Lumen der Zellen und Gefässe bei den einzelnen Obstsorten anzustellen, denn ich möchte fast vermuten, dass manche Birnensorten, die auf Quitte nicht gedeihen wollen, sehr kleine Zellen haben, was bei der Pastorenbirne wahrscheinlich nicht der Fall ist. Bei dem Durchgange durch die grösseren Zellen der Zwischenveredlung können natürlich die Nährstoffe entsprechend filtriert werden, sodass keine Hemmung in der Saftzirkulation und dadurch allzufrühes Absterben durch Aufhören des Stoffwechsels stattfinden kann.

Da der Haupttitel der vorliegenden Abhandlung jedoch: „Die Ursachen früher Tragbarkeit etc.“ heisst, so kann ich mich mit den Veredlungen hier nicht weiter befassen und verweise deshalb besonders auf das Buch von Held[2]) in welchem noch viele Ursachen des Nichtanwachsens der Veredlungen angegeben sind. — Wir haben bei der Besprechung der Handveredlungen schon von der Bedeutung des Konstitutionswassers gesprochen und wäre es daher wohl ganz angebracht, daran anknüpfend, die Ursachen früher Tragbarkeit aus Mangel an Konstitutionswasser zu besprechen. Einen Teil der hierher gehörigen Erscheinungen haben wir allerdings schon bei Gelegenheit der Zwergunterlagen, wenn auch in einem anderen Zusammenhange berührt und wir können schliesslich dieses Kapitel auch noch anders betiteln.

---

[1]) Calciumkarbonat = kohlensaurer (ungebrannter) Kalk.

[2]) Held. Die Veredlungen von Obstbäumen und Fruchtgehölzen. K. G. Lutz' Verlag in Stuttgart.

11. Frühe Tragbarkeit durch Verpflanzen und der Rückschnitt bei der Pflanzung oder ein Jahr darnach.

Wohl sehr viele Obstzüchter haben die unangenehme Erfahrung gemacht, dass Obstbäume, die bei der Pflanzung nicht beschnitten wurden, in sehr wenigerwünschter Weise sich über und über mit Blüten bedeckten, so dass kaum noch Holzknospen übrig blieben, aus denen man gescheidter Weise die Form weiter bilden konnte. Da kein Fachmann den genauen Grund dieser Erscheinung angiebt, aber die Regeln über den Schnitt bei der Pflanzung sehr verschieden lauten, dürfte es sich wohl lohnen, dieses Rätsel zu ergründen.

Bei R. Noack[1]) heisst es:

„Das Beschneiden der Krone der im Herbst gepflanzten Bäume ist im darauf folgenden Frühjahr vor Eintritt des Saftes vorzunehmen, wobei die Zweige auf ungefähr $^1/_3$ ihrer Länge eingekürzt werden etc. . . . Die im Frühjahr gepflanzten Bäumchen schneidet man am besten im ersten Jahre nicht zurück, sondern entfernt nur die überflüssigen Zweige und schneidet dann die Kronenzweige im nächsten Frühjahr, nachdem die Bäume ein Jahr gestanden und angewurzelt sind, auf die schlafend gebliebenen Augen des zweijährigen Holzes; sie entwickeln dann viel kräftigere Triebe“.

In: „Der praktische Obstzüchter“ von Ph. Held[2]) lesen wir:

„Um nun beiden Nachteilen vorzubeugen, wähle man den Mittelweg und beschneide je nach der grösseren oder kleineren Wurzelbeschädigung nur die nicht nötigen Nebenzweige auf ein Drittel bis zur Hälfte, lasse dagegen die zur Bildung des Kronengerüstes unumgänglich nötigen Hauptzweige unbeschnitten. Für die unbeschnittenen Zweige

---

[1]) R. Noack, Obstbau, 2. Aufl., 1885, Seite 82, Verlag von Paul Parey in Berlin. (Thaer Bibliothek).

[2]) Ph. Held, Hohenheim. Der praktische Obstzüchter, 1894, Seite 34. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

reicht dann das von der Wurzel zu beschaffende Wasser und die starken Knospen treiben bald Blätter, welche wiederum zur Bildung von Adventivwurzeln beitragen".

„Bei ganz jungen Kronen von vierjährigen Obstbäumen, die ja nur sehr wenig Verästelung aufweisen, werden die Verlängerungszweige 4—5 Augen über der Stelle zurückgeschnitten, wo man gewillt ist, die Zweige im nächsten Jahre zur richtigen Kronenbildung zurückzuschneiden".

Werden die Kernobstbäume dagegen im Herbste gepflanzt, so dürfen die Kronen der Bäume nicht geschnitten werden; waren hierbei die Wurzeln aber stark beschädigt, so müssen diese wohl im Herbste, die Kronen aber erst im Frühjahr verhältnismässig zurückgeschnitten werden."

„Eine Ausnahme in Bezug auf diesen Schnitt macht das Steinobst. Schon im Frühjahr des ersten Jahres, sei es bei der Herbst- oder bei der Frühjahrspflanzung, also nicht erst nach einem Jahre, sind die Kronentriebe des Steinobstes zu beschneiden. Auch wird der Schnitt kürzer als bei dem Kernobste vorgenommen, weil die unteren Augen der Triebe vollkommen sind, dagegen aber oft schon im zweiten Jahre die Fähigkeit verlieren, auszutreiben" etc.

Aus dem Gesagten gewinnt man den Eindruck, dass bei Aepfeln und Birnen ein vorläufiger Schnitt, aber stets im Frühjahr, anempfohlen wird und dabei noch nach Möglichkeit ein Ausgleich zwischen Wurzeln und Zweigen stattfinden soll, wobei mittlere Knospen geschont werden, damit die aus denselben entstehenden grösseren Blätter durch ihre Assimilation die Bildung neuer Wurzeln wesentlich unterstützen.

Bei R. Mertens[1]) steht geschrieben:

1. Grundsatz: „Man schneide bei allen jungen Kernobstbäumen, die aus der Baumschule mehr Kronenzweige mitbringen, als zur Bildung der ersten

---

[1]) Mertens. Unterweisungen im Obstbau, besonders auch im Kronenschnitt, Seite 55. Verlag von Rud. Bechtold & Comp. in Wiesbaden.

Aeste erforderlich sind, die überzähligen und schwächsten schon gleich bei der Pflanzung heraus und kürze (stutze) die verbleibenden noch auf 35 bis 40 cm Länge, den Mittelzweig entsprechend länger ein, wenn sie sehr lang sind, um das Gleichgewicht zwischen Krone und Wurzelwerk, das dem Baume beim Ausgraben nur zum kleineren Teile erhalten blieb, zwecks leichteren Anwurzelns einigermassen wieder herzustellen."

2. Grundsatz: „Man schneidet junge Kernobstbäume dann zum erstenmale regelrecht, wenn sie, was gewöhnlich nach Verlauf eines Sommers der Fall ist, mit der Erde ihres neuen Standortes wieder innig verwachsen sind, damit sie durch die wiedererlangte Fähigkeit der Nahrungsaufnahme aus dem Boden die ihnen durch den Schnitt verursachte Schwächung leichter überwinden und die gewünschten neuen kräftigen Triebe liefern können" etc.

Darauf folgt Schnitt des Steinobstes wie bei dem vorigen Autor und dann kommt:

5. Grundsatz: Man schneide die Hauptkronenzweige, aus denen die Aeste entstehen sollen, beziehungsweise die Leitzweige der herangezogenen Aeste im allgemeinen nicht zu lang, weil sonst die unteren Augen kaum zur Blattbildung geweckt werden, wodurch dann der Zweck, nämlich die Bekleidung sämtlicher Zweige und Aeste mit Seitentrieben und Blättern von ihrer Entstehungsstelle an, verfehlt wird und ein Dickenwachstum nicht oder nur ungenügend erfolgen kann.

Also auch hier wird vorläufiger Schnitt empfohlen, ein Ausgleich zwischen Wurzeln und Krone betont, und ein Austreiben sämtlicher Augen als wünschenswert wegen des Dickenwachstums angesehen.

Diese letztere Auffassung, die von vielen Autoren gerade nicht niedergeschrieben wurde, ist aber doch charakteristisch.

In Lukas[1]) „Vollständiges Handbuch der Obstkultur" wird ausgeführt:

---

[1]) Lukas. Vollständiges Handbuch der Obstkultur 1902, Seite 130, Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

„Die Zweige werden bei den Kernobstbäumen mässig oder nicht geschnitten, und erst im folgenden Jahre wird der inzwischen bewurzelte Baum kräftig zurückgeschnitten, wonach dann die schönsten und kräftigsten Triebe hervorwachsen. Formbäume auf Wildling veredelt, dürfen nur soweit beschnitten werden, als es die Symmetrie erfordert; Formbäume auf Zwergunterlagen sollten stärker geschnitten werden“. (Wohl wegen der geringeren Menge von Konstitutionswasser und wegen der Möglichkeit, noch die unteren Augen zum Austreiben zu zwingen? Der Verf.)

„**Zweige der Steinobstbäume** werden, da sie sonst leicht unten kahl werden, beim Pflanzen mindestens auf die Hälfte ihrer Länge unten eingestutzt“ etc.

Es wird dann noch eine ganze Reihe von Regeln angegeben, die man bei der Pflanzung beachten soll.

Hinsichtlich des Beschneidens heisst es dann im Text weiter: „Die Vorteile, welche man beim Pflanzen der Kernobstbäume in **gutem Boden** und bei recht gutem Wurzelvermögen dadurch erzielt, dass man die Zweige hierbei nicht oder nur wenig beschneidet, sind: Da die oberen Augen immer früher als die unteren in Trieb kommen, beginnt auch die Neubildung von Wurzeln früher; fehlen diese, so tritt die Lebenstätigkeit weit später ein; b) es werden eine Menge Nährstoffe, die in jenen Zweigspitzen abgelagert sind, erhalten; c) es werden dem jungen Baume beim Pflanzen weniger Wunden zugefügt, was wichtig ist, da er zur Verheilung der Wunden an den Wurzeln und zur Neubildung derselben viele seiner abgelagerten Nahrungsstoffe verwenden muss; d) es treiben bei dem Schnitt in dem nächsten Jahre die **Augen**, über denen dann geschnitten wird, sicher aus, was bei dem Beschneiden, wenn es zugleich mit dem Pflanzen geschieht, nicht immer der Fall ist. Pflanzt man aber Kernobstbäume in **Böden von geringerer Qualität**, so ist ein Beschneiden der Zweige entschieden vorteilhafter, als ein Nichtbeschneiden derselben. Geht die Vegetation in Wurzel und Krone nicht gleichmässig mit einander fort, so findet, wie

das in solch mageren Böden meist der Fall ist, die Bewurzelung sehr langsam statt und es verzehren die sich entwickelnden Blätter die im Baume gelagerten Reservestoffe und der Baum tritt in eine Erschlaffung ein, infolge welcher er leider oft zu Grunde geht. Tritt eine solche Erschlaffnng ein, so empfiehlt sich das auf Seite 134 angegebene Wiederverpflanzen des Baumes."

Der betreffende Abschnitt lautet:

„Treiben trotz sorgfältigen Pflanzens einzelne Bäume bis einen Monat nach dem Pflanzen (Ist dies nur bei Frühjahrspflanzungen der Fall? Ich habe bei Herbstpflanzungen die gleichen Beobachtungen gemacht. Der Verf.) also etwa bis Mitte Mai nicht oder sehr kümmerlich aus, so nimmt man sie dann oder auch Anfangs Juni wieder aus dem Boden, **schneidet die Wurzel frisch an,** stellt sie einige Stunden in **Wasser** und setzt sie dann wieder, giesst sie gut an und überlegt die Baumscheibe mit einer humosen Streu." „Bei Bäumen, welche beim Pflanzen nicht beschnitten wurden, werden jetzt auch die Zweige bis etwa auf die Hälfte ihrer Länge eingekürzt und die Schnittwunden mit Baumwachs verstrichen. Schon nach 8 Tagen zeigen sich nach diesem Verfahren bereits die jungen Triebe. Es hat hier offenbar an Wasser gefehlt, um die im Bast abgelagerten Reservestoffe löslich zu machen. Es kommt das Nichtaustreiben im Frühjahr gar oft bei im Herbste gepflanzten Bäumen vor (wahrscheinlich bei nach Erkaltung des Bodens zu spät gepflanzten Bäumen, der Verf.), bei denen sich an den Wurzelschnitten abgestorbene und oft faulende Wundflächen gebildet haben, welche unmöglich das Wasser aus dem Boden aufnehmen und dem Stamm zuführen können. Sind dagegen die Wurzeln frisch angeschnitten und geschieht das Pflanzen kurz vor dem Eintritt des Triebes, so kommen solche Zustände nicht oder doch nur höchst selten vor."

Es kommen hier also schon eine Reihe von Momenten vor, die uns zum Nachdenken über den wahren Zusammen-

hang der Erscheinungen anregen. Zu erwähnen ist noch, dass in Regel 4 empfohlen wird, **die Wurzeln schon am Abend zuvor zu schneiden und die Bäume dann die Nacht durch in's Wasser zu stellen.** Letztere Massregel erachte ich für die **wertvollste** von allen Regeln, **denn auf der Erhaltung oder dem vollen Ersatz des Konstitutionswassers, welches durch Unachtsamkeit bei dem Herausnehmen, durch langen Transport, schlechte Verpackung etc. oft verloren geht, beruht in erster Linie die Möglichkeit des Anwachsens.** Die Verwendung einer Scheere beim Beschneiden der Wurzeln ist natürlich zu vermeiden, jedoch einem stumpfen Messer immerhin noch vorzuziehen. Aber gerade bei etwas eingetrockneten Wurzeln ist eine Quetschung wegen der geringen Elastizität unvermeidlich, und auch mit dem Messer arbeitet man bei turgeszenten[1]) Wurzeln viel leichter. Kann man Bäume eigener Anzucht oder aus einer nahe gelegenen Baumschule verwenden und gleich pflanzen, so bleibt das Konstitutionswasser vollkommen erhalten. Müssen jedoch die Bäume einen längeren Transport überstehen, so sollte man entweder das Eintauchen der Wurzeln in Lehmbrei verlangen oder bei sich nach Anschneiden der Wurzeln und Wiederfüllung mit Wasser das Eintauchen derselben in Lehmbrei selber vornehmen, denn ohne das Vorhandensein von genügend Konstitutionswasser ist weder die Auflösung der Reservenährstoffe durch Enzyme noch eine Wanderung der aufgelösten Nährstoffe bis zu den Wurzelschnittflächen und lebensfähigen Wurzelfortsätzen möglich, weil die Saugwurzeln häufig zu sehr gelitten haben, um noch funktionsfähig zu sein, und die Neubildung von Callus und Wurzeln dann aus dem Wurzelkambium und den Wurzelfortsätzen gar nicht möglich ist. Wo aber sofort durch Erhaltung des Konstitutionswassers Wurzelneubildung stattfindet, kann man auch gleich den endgültigen Rückschnitt auf gute mittlere Knospen vornehmen. Für die Erhaltung des Schwellwassers kann man natürlich einmal durch tüchtiges Anschlämmen, durch Einbringen feuchten Torfmulls, dann durch Bedecken der Baumgrube mit Dung oder anderen humosen Massen und durch Anstreichen des Baum-

[1]) turgeszent = mit Wasser gefüllt.

stammes mit einem Lehmbrei sorgen, wodurch auch etwaige Schädigung vermieden wird, die dadurch entstehen könnte, dass die bisherige Nordseite eines in der Baumschule durch dichten Stand doch mehr oder weniger verweichlichten Stammes jetzt mit einemmale den sengenden Strahlen der Sonne ausgesetzt wird. Man gewinnt auf diese Weise, wenn auch die Pflanzkosten etwas höher sind, unbedingt ein Jahr Zeit und vermeidet Verluste durch Nichtwachsen, welch letzteres doppelt unangenehm ist. Ich selber habe in Hessen, wo ich vier Jahre als Kreisobstbautechniker tätig war, mehrere tausend Obstbäume zu pflanzen gehabt und darunter auch eine Strassenstrecke mit 95 Stück Trierer Weinapfel in gut feuchtem Boden. Die Bäume waren auf verhältnismässig magerem Boden gewachsen und der Bau derselben daher ein etwas zierlicher, sodass mein Vorgesetzter, ein höherer Baubeamter, der sonst nur sehr starke Ware hatte pflanzen lassen, sogar erst die Annahme hatte verweigern wollen. Ich musste also alles aufbieten, um die vollkommen ungerechtfertigten Bedenken zu beseitigen, wurde aber in meinen Erwartungen über die Wüchsigkeit der Pflänzlinge auch nicht getäuscht und bedauerte nur, dass ich den endgiltigen Schnitt nicht gleich ausgeführt hatte. Ich hatte nämlich garnicht schneiden lassen. Die Bäume waren vierjährig, ganz gleichmässig gut in Wurzeln, Stamm und Krone und machten trotz der Zierlichkeit der Kronenzweige einen solchen Trieb, dass es fast schade war, im nächsten Jahre nochmals zurückschneiden zu müssen. Einen endgiltigen Schnitt habe ich aber auch sonst nicht riskieren dürfen, weil der Kostenanschlag aus Gründen, die ich hier nicht näher angeben kann, nicht erlaubte, die Pflanzung mit Verwendung von Torfmüll, Anschlämmen, Anstreichen der Stämme mit Lehmbrei, Einstellen der Bäume in Wasser etc. auszuführen. Ich kann aber jedem nur auf das dringendste raten, bei der Pflanzung selbst keine Kosten zu scheuen, namentlich auch nicht bei den Hauptbäumen, die später lange Zeit grosse Mengen von Früchten tragen sollen, denn das Anlagekapital darf schon etwas gross sein, wenn nur das Betriebskapital nicht zu hoch sein braucht. Man gewinnt bei sorgfältiger Pflanzung nicht nur ein Jahr, sondern bei vielen Bäumchen oft mehrere; denn wie oft ist nicht eine mehrmalige Nachpflanzung notwendig. Es ist jedoch noch

zu erwähnen, wie sich andere Autoren zu jener Frage verhalten.

Bei Boettner[1]) lesen wir, dass man die Zweige der Bäume gleich oder bei der Herbstpflanzung, die nach Angabe auf Seite 126 möglichst früh im Oktober vorgenommen werden möge, dann im nächsten Frühjahr so zurückschneiden soll, als ob das Verpflanzen garnicht stattgefunden hätte, weil man dadurch ein Jahr Zeit gewinnt. Es wird kein scharfer, sondern nur ein mässiger Rückschnitt auf gut entwickelte Knospen empfohlen, weil sich aus denselben schon im ersten Jahre gute Triebe entwickeln können. Es wird der vorläufige Rückschnitt also durchaus verworfen und behauptet, dass derselbe nur bei denjenigen Obstbäumen notwendig sein könne, deren Wurzeln beim Ausgraben oder auf dem Transport gelitten haben. Es heisst dort auf Seite 129:

„Also die sehr einfache Regel lautet: Die Obstbäume werden beim Verpflanzen **ähnlich** beschnitten, wie man sie beschnitten hätte, wenn sie nicht verpflanzt worden wären. Da durch die Störungen des Verpflanzens aber der kommende Trieb schwächer sein wird als gewöhnlich, so tut man gut, auch etwas strenger zurückzuschneiden, also mehr von den Zweigen wegzuschneiden als sonst, übereinstimmend mit der Regel, dass schwache Bäume kurz geschnitten werden müssen."

Für ältere Bäume kann man dies ja auch, wie Boettner gleichfalls mit Hinweis auf den notwendigen Ausgleich zwischen Wurzeln und Krone betont, unterschreiben, aber für junge Bäume mit an sich schon schwacher Krone auf keinen Fall, wenngleich ich auch andrerseits der Terminalknospe niemals den Wert zuerkenne wie andere Fachleute. Ich betrachte die Terminalknospe unbedingt als die alleranspruchsvollste, die in erster Linie nur für sich sorgt, fast alle Nährstoffe an sich reisst und meist eine Rosette von Blättern bildet, während die unteren Knospen oft schlafend bleiben, weil die Terminalknospe mit breiter Basis auf dem Spross in günstigster Lage sitzt und in ihr und in den ganzen oberen

[1]) Boettner. Praktisches Lehrbuch des Obstbaues 1901, Seite 128, 129. Verlag von Trowitzsch & Sohn.

Teilen des Kronenzweiges die jüngsten Zellen und grosse Mengen von sofort verwendbaren Bildungsstoffen vorhanden sind. Nur bei den schwächsten untersten Zweigen der Krone ist es manchmal nötig, die Terminalknospe stehen zu lassen, weil sonst überhaupt kein Trieb in diese Zweige käme. Im Uebrigen soll man aber lieber allzuschwache Ware, wenn man sie nicht selber gezogen hat oder sehr billig von einer ganz nahe gelegenen Baumschule bezieht, ausschliessen. Hinsichtlich des Angiessens empfiehlt Boettner[1]) bei früher Herbstpflanzung gleich zu giessen und namentlich in schweren Böden dies im Frühjahr bei Beginn des Triebes zu besorgen.

Auch dies kann man voll und ganz unterschreiben, doch wäre es wünschenswert, dass bei Unterlassung der Bodenbedeckung mit Stallmist u. dergl. Untersuchungen über Veränderungen an den Wurzelschnittflächen bei im Spätherbst und Winter gepflanzten Bäumen gemacht würden, um evtl. zu ergründen, warum Bäume, die zunächst mit Hilfe der Reservestoffe wohl ihre Blätter entwickeln, aber später doch eingehen. Es können nämlich auch lädierte ja selbst vergiftete Wurzeln noch Wasser und Nährstoffe aufnehmen, wie auch grüne Lärchen-, Kiefern- und Eichenpfähle etc., wenn auch ohne Wurzeln, noch mit Kupfervitriol getränkt werden können, was nach vollständigem Austrocknen allerdings nicht mehr möglich ist, sondern dann durch andere Antiseptika[2]) ersetzt werden muss.

Bei Gaucher[3]) lesen wir dann:

3. „Der erste endgiltige Schnitt bei den Kernobstbäumen wird erst nach dem erfolgten Anwachsen ausgeführt. Steinobstbäume und besonders Pfirsichbäume dagegen schneidet man unmittelbar nach der Pflanzung, oder doch bevor das Wachstum sich in deren oberirdischen Teilen zu entwickeln begonnen hat."

Nach längeren Ausführungen, die hier nicht alle Platz

[1]) Boettner. Praktisches Lehrbuch des Obstbaues 1901, Seite 126, Verlag von Trowitzsch & Sohn.

[2]) Antiseptikum = fäulniswidriges Mittel.

[3]) Gaucher. Handbuch der Obstkultur 1902, Seite 555. Verlag von Paul Parey in Berlin.

finden können, heisst es dann im letzten Absatze unten auf Seite 557:

„Kürzt man dagegen bei den jungen Stämmen sofort nach dem Verpflanzen eine Anzahl Zweige ein, schneidet zu dicht stehende etc. gleich ganz weg, sodass ein angemessenes Gleichgewicht zwischen dem Verlust an Wurzeln und Zweigen hergestellt ist, so wird den stehengebliebenen Augen ein genügender Saftzufluss zu teil werden, um im Laufe der Wachstumsperiode zahlreiche kräftige und reich belaubte Triebe hervorzubringen und durch die Einwirkung dieser wichtigen Ernährungsorgane wird auch ein neues und kräftiges Wurzelvermögen hervorgerufen werden. Wird dann im nächsten Frühjahr nach der Pflanzung bei den Bäumchen der durch das Einkürzen bedingte endgültige Rückschnitt vorgenommen, so wirkt die ganze Kraft des von den neuen zahlreichen Wurzeln in hinreichender Menge herzugeführten Saftes nur auf die wenigen am Stämmchen verbliebenen Augen und es entwickeln sich unter dieser Wirkung ausserordentlich kräftige Triebe. Die Formierung des Baumes in allen seinen Teilen, der Aufbau des Holzgerüstes geschieht nun ohne Schwierigkeit in solcher Stärke, wie es für die Gesundheit und lange Lebensdauer des Baumes erforderlich ist."

Also auch dieser Fachschriftsteller empfiehlt bei Kernobstbäumen den vorläufigen Schnitt, um erst nach erfolgtem Anwachsen die Formbildung zu beginnen resp. weiterzuführen und zu vollenden, will also lieber ein Jahr opfern, um nachher vollkommen sicher zu gehen. Für strenge Formobstzucht, namentlich grosse Formen, mag das ja recht sein. Aber wir haben heute längst erkannt, dass streng gezogene Formbäume von grosser Ausdehnung nicht mehr praktisch sind und für kleinere aber mehr praktische Formen und namentlich für die mehr ungezwungeneren Formen wie Hochstamm, Halbstamm, Buschobst und weniger streng geformtes Spalier etc. ist es nicht nötig, ein Jahr zu opfern.

„Man kann im letzteren Sinne im Gegenteil z. B. stark mit Fruchtholz besetzte Buschbäumchen, die man in den Baum-

schulen nach trocknen Sommern besonders sehr viel bekommen kann, sogar zu einer recht günstigen Zwischenkultur benützen, gewissermassen sonst als Abfälle zu betrachtende Bäumchen, in recht dichter Pflanzung dazu verwerten, recht früh ohne Verwendung vieler Arbeitskräfte und sonstiger Betriebseinrichtungen, eine Rente zu erzielen. Derartige Buschbäumchen auf Zwergunterlagen kann man natürlich nur in den besten und gut feuchten Böden verwenden, aber auf Wildlingsunterlage auch künstlich zur Fruchtbarkeit zwingen und dann jedoch auch in geringeren Böden benutzen.“

Ich für meine Person mache mich unter entsprechenden Umständen jederzeit verbindlich, sofort tragbare Obstanlagen, auch auf Pachtland, herzustellen.

Anmerkung. Auf Seite 162, Heft 10 der deutschen Obstbauzeitung, schreibt H. Gold, Obergärtner in Karlstadt a. M. in dem Artikel: „Welche Unterlagen sollen wir verwenden?“ wo zunächst von dem eigentümlichen Verhalten mancher Obstsorten zu einander bei der Zwischenveredlung, der Sympathie oder Antipathie, wenn ich mich so ausdrücken darf, die Rede ist, auch von seinen Erfahrungen mit den verschiedenen Zwergunterlagen. Derselbe verwirft die Quitten so ziemlich, weil dieselben zu frostempfindlich sind (Anhäufeln gewährt einigen Schutz, der Verf.) und empfiehlt für Sorten, die an sich gern tragen, durchaus den Wildling. Dagegen wird der Paradiesapfel, besonders der echte gelbe Metzer, sehr empfohlen und namentlich im Gegensatze zu der sonst herrschenden Meinung, dass Paradiesäpfel nur in besten Lehmböden Platz finden sollen, behauptet, dass kiesige und sandige Böden bei einigermassen Feuchtigkeit entschieden günstiger für die fleischigen Wurzeln sind. Jedenfalls sind die Wurzeln des Paradiesapfels sehr luftbedürftig und ich selber habe die Erfahrung gemacht, dass dieselben in feuchtem aber für die Luft weniger zugänglichem Boden direkt im Einschlage von Herbst bis Frühjahr grösstenteils verfaulten. Da Obergärtner G. auch noch empfiehlt, jedem Bäumchen auf Paradiesunterlage einen kleinen Pfahl zu geben (weil vielfach die Paradiesapfelwurzel als Pfahlwurzel auftritt, der Verf.), so wäre es doch wünschenswert, zu untersuchen, ob die Parenchymzellen (Rundzellen) vorherrschen, die Prosemchymzellen (Langzellen)

und vielleicht auch die zentral angelegten Saftleitungsgefässe im Gegensatz zu dem Wildling zurücktreten. Die Zugfestigkeit der Paradieswurzeln ist jedenfalls nicht hervorragend. Das Vorherrschen von Paremchymzellen könnte aber vielleicht durch den mehr osmotisch sich vollziehenden Säfteaustausch neben der Kürze der Wurzeln und der dadurch bedingten geringeren Wasseraufnahme im Nachsommer auch anatomisch und physiologisch die frühe Tragbarkeit der Aepfel auf Paradiesapfelunterlage erklären.

Im Grossen und Ganzen kann das aber meiner Ansicht, dass in weitaus den meisten Fällen die Wildlingsunterlage den Zwergunterlagen vorzuziehen sei, nur bestätigen. Wert hat der Paradiesapfel ganz entschieden nur für kleine Formen im Liebhabergarten; der Erwerbsobstzüchter gibt seinen Bäumen einfach mehr Raum oder macht den besser wachsenden und lohnenden Bäumchen stets dadurch Platz, dass die schwächeren aber früher tragenden entweder fortgeworfen werden oder noch einmal zur Zwischenkultur dienen müssen. Günstiger ist, wenn nun durchaus eine Zwergunterlage genommen werden soll, wohl entschieden der Doncin und zwar wie Obergärtner Gold angiebt, der französische oder der verbesserte französische Doncin, der vielleicht eine Kreuzung zwischen Paradies und Doncin ist. (?) Die durch anatomische Ursachen bedingte Zugfestigkeit dürfte auch bei den drei Doucinformen eine ganz verschiedene sein. Interessant ist dann auch eine Angabe über die Myrobalane. Dieselbe verliert nämlich, wie G. angiebt, nach wenigen Jahren schon die Oberflächenwurzeln und kann ein zeitiges Ausgraben im Herbste nicht vertragen, weil die Wurzeln dann in acht Tagen ganz braun werden und grösstenteils nicht mehr austreiben. Ich selber habe in Hessen stets beobachtet, dass auf Myrobalane veredelte Bäume wohl einen starken glatten Stamm und eine grosse Krone aufwiesen aber unfruchtbar waren. Es ist das Fehlen der Oberflächenwurzeln jedenfalls hieran schuld. Ob hier nun auch ein Eintrocknen der schleimigen Assimilate oder vielleicht noch ein Oxydationsprozess vorliegt, wäre noch zu ermitteln. Jedenfalls kann man wohl annehmen, dass beim Steinobst die schleimigen Assimlate den Fruchtansatz nur dann fördern, wenn auch genügend Oberflächenwnrzeln vorhanden sind. Eine Ausnahme

machen jedoch südliche Länder mit heissen Sommern wo wahrscheinlich eine tiefere Austrocknung des Bodens auch bei Myrobalanennnterlage den Fruchtansatz nicht nur begünstigt, sondern andere Unterlagen mit mehr Oberflächenwurzeln direkt ungünstig sind, weil das vegetative Wachstum im Frühjahr zu bald aufhört, Saftstockungen eintreten und dergl. mehr. Hinsichtlich der Pfirsiche und Aprikosen sollte man aber alles daransetzen, um die richtige Unterlage für dieselben herauszufinden. Aber dazu sind auch wissenschaftliche Studien ausser den praktischen Versuchen unerlässlich. —

Schon einmal hatte ich Gelegenheit, auf einem Morgen (1/4 ha) Land, welches auf 18 Jahre gepachtet war, eine derartige Anlage zu machen. Dieselbe wurde mit 720 Stück Bäumchen, Aepfel und Birnen, bepflanzt, von denen aber durch Engerlingfrass an 150 Stück verdorben wurden und wieder nachgepflanzt werden mussten. Obgleich ich die meisten Bäumchen lange nicht so mit Blütensprossen besetzt erhalten hatte, wie ich wollte, nämlich nicht die von mir für das Pachtland gewünschte Qualität gleich tragbarer Krüppel, sondern kräftige Okulanten und zweijährige Bäumchen, die anstatt zur Pyramide sich nur zu unvollkommenen Spindel entwickelt hatten, trug doch die Anlage auf den wenigen gleich tragbaren Bäumchen, die noch von einer anderen Baumschule bezogen waren, im ersten Jahre schon 1/2 Zentner Früchte, im zweiten Jahre 4 1/2 Zentner und im dritten Jahre 12 1/2 Zentner. Im vorigen Jahre gab es keine Früchte, aber dieses Jahr kann die Ernte noch eine bedeutend reichere werden. Wenn ich die Anlage noch einmal zu machen hätte, so würde ich sogar 1200 Stück etwa 4—6jährige, aber sofort tragbare Bäumchen gesetzt haben. Die Erträge sind natürlich bei extra zu diesem Zwecke angezogenen Bäumen bedeutend grössere. Um nach dieser Abschweifung, welche man gütigst entschuldigen möge, wieder auf das Thema zurückzukommen, habe ich nur noch einen Autor zu erwähnen, nämlich Goethe[1]), welcher schreibt:

„Stammen die Bäume aus der eignen oder einer nahe gelegenen Baumschule, sodass zwischen dem

[1]) Goethe, Rudolph. Die Obst- und Traubenzucht, 1900, Seite 62 Verlag von Paul Parey in Berlin.

Ausgraben und Pflanzen nur wenige Stunden vergehen, so kann man gleich beim Pflanzen schneiden; in allen andern Fällen erscheint es ratsamer, erst im Jahr nach dem Pflanzen den Schnitt auszuführen, um starke Triebe zum Aufbau der Form zu erhalten".

Auch hieraus geht deutlich hervor, dass es durchaus nur auf die Erhaltung des Konstitutionswassers ankommt. Hierdurch dürfte dieser Abschnitt denn auch zur Genüge erörtert sein, und können wir daran anschliessend dann den absichtlichen Wurzelschnitt zwecks Herbeiführung der Fruchtbarkeit bei allzu wüchsigen Obstbäumen besprechen.

12. Der Wurzelschnitt als sicherstes Mittel, unfruchtbare Bäume zur Tragbarkeit zu zwingen.

Häufig kommt es vor, dass Obstbäume, namentlich solche auf Wildlings- oder Doucinunterlage, lange Zeit nicht tragen wollen. Es ist dies aber auf sehr verschiedene Ursachen zurückzuführen. Einmal kann die betreffende Sorte an sich starkwüchsig sein nnd aus diesem Grunde erst spät mit der Tragbarkeit beginnen. Ein andermal kann der Boden zu nahrhaft und zu feucht, oder gar mit Stickstoff, meist in Form von Jauche, überdüngt sein. Ferner kann durch einen alljährlichen unvernünftig kurzen Schnitt und dadurch bedingte allzu starke Zuführung von Konstitutionswasser eine ständige und übermässige Streckung der wenigen noch verbleibenden Knospen zu Laubsprossen anstatt eines Zusammenwachsens derselben zu Blütenknospen stattgefunden haben, und nnr in selteneren Fällen ist die Unfruchtbarkeit auf allzu geringe Nahrung im Boden zurückzuführen. Im letzteren Falle müssen natürlich genügend Blüten vorhanden sein, die jedoch aus Mangel an Nährstoffen, häufiger aber aus Mangel an Wasser, natürlich nur in trockneren Böden in diesem Falle, vielleicht auch durch starke Verknöcherung des Fruchtholzes nicht genügend ernährt werden, denn zu keiner Zeit während der ganzen Vegetationsperiode braucht der Obstbaum mehr Wasser als gerade zur Zeit der Blüte; die eigentliche Blütenbildung geschieht dagegen von Mitte Juni bis Herbst.

Man überzeuge sich durch Aufgraben oder durch einen entsprechenden Erdbohrer lieber, ob auch der Untergrund wirklich feucht ist, denn derselbe kann auch in mehreren trocknen Jahren so ausgedörrt sein, dass sogar frisch gepflanzte Bäume angegossen werden müssen. Es ist dies besonders in schweren Lehmböden oder Tonböden der Fall. Ja, wenn die Bäume auch Früchte ansetzen, so fallen die letzteren aus Mangel an Schwellwasser dann wieder ab. Ebenso kann Unfruchtbarkeit auf ungünstigen Boden und unpassendes Klima zurückgeführt werden. In dem Falle nützt natürlich nichts anderes als Bodenverbesserung oder Umveredeln mit einer passenderen Sorte. Von diesen Verhältnissen kann jedoch bei einem Wurzelschnitt zum Hervorrufen der Fruchtbarkeit weniger die Rede sein und ebenso wenig von zufälliger Unfruchtbarkeit durch Schädlinge, wie den Blütenstecher etc. Wir haben weiter oben bereits erwähnt, dass allzu starkes Schneiden die Fruchtbarkeit unterdrückt, weil die Streckung zu Laubsprossen durch verhältnismässig grosse Mengen von Konstitutionswasser, welches die gesamten unverletzten Wurzeln oft nur der Hälfte, ja sogar nur einem Drittel der ein oder zwei Jahre zuvor gebildeten Knospen zuführen, unbedingt stattfinden muss, was natürlich Leute, die den Baumschnitt rein mechanisch ausüben, nicht begreifen können. In diesem Falle wird mit Recht empfohlen, den Schnitt ein bis zwei Jahre einzustellen, um durch geringere Zufuhr von Schwellwasser zu den einzelnen Knospen und besonders den Gipfelknospen kürzerer Sprosse eine geringere, oder besser gesagt, bald nachlassende Streckung zu bewirken. Wer Augen für die Natur hat, kann meist beobachten, dass an Kernobstbäumen (Steinobst bildet durch die eigentümliche Beschaffenheit seiner schleimigen Säfte und viele Oberflächenwurzeln viel leichter die Blüten aus) im zweiten oder dritten Jahre die mittleren Knospen zu Kurzsprossen gestreckt werden, sobald man die Bäume unbeschnitten sich selbst überlässt. Ob da nun immer die untersten in unserem Klima aus Mangel an Licht und Wärme kümmerlich ausgebildeten Frühjahrsknospen zur Streckung gelangen oder nicht, ist, abgesehen von der strengen Formobstzucht, die für den Erwerbsobstbau nicht in Betracht kommt, gleichgültig. Aber auch ein mässiger Schnitt, der nur das oberste Viertel oder Drittel der vor-

jährigen Verlängerungstriebe beseitigt, während bei Formobst die notwendigen unteren Knospen lieber durch Ueberkerbung mit Entfernung von etwas Splintholz und kleine Ritzschnitte unterhalb herausgeholt werden, kann man die Fruchtbarkeit unter Umständen schon einleiten, wenn man in allzu feuchten Böden womöglich im Sommer noch eine entsprechende Kalkdüngung anwendet. — *Durch die Kalkdüngung wird nämlich durch Bildung von Calciumhydroxyd*[1] *Ca* $(O\ H)_2$, *wenn die Kalkgabe nicht zu knapp bemessen war und anstatt der gewünschten Verminderung des Capillarwassers im Boden eine erhöhte Zufuhr von salpetersaurem Kalk*[2] *in die Wurzeln stattfinden konnte, dem Boden die übermässige Feuchtigkeit entzogen und dadurch dann die Laubsprossbildung eingeschränkt.*

In einem späteren Kapitel wird die Einwirkung der verschiedenen Düngemittel auf die Blüten- und Fruchtholzbildung noch näher besprochen und will ich hier nur soviel erwähnen, dass besonders die Phosphorsäure und das Kali oft deswegen nicht zur Wirkung gelangen können, weil dieselben vom Boden stark absorbiert werden, während manche Obstarten und Obstsorten erst spät die zur Aufnahme dieser Stoffe dienenden Oberflächenwurzeln bilden. In diesem Falle bleibt eben weiter nichts übrig, als den Wnrzelschnitt anzuwenden. Durch denselben wird nämlich erstens die Menge des Schwellwassers, welches die Streckung der Sprossanlagen bewirkt, wie oben schon angegeben wurde, vermindert besonders aber dann, wenn man einen jüngeren Baum noch etwa eine Hand hoch hebt und wieder senkt, also in seinem Verbande mit dem Erdreiche bedeutend lockert, wobei auch vielfach, gleichwie beim Verpflanzen, die Aufnahme des Wassers an den verletzten Wurzelenden auf längerem Wege nach dem Gesetze der Osmose stattfindet als bei unverletzten jungen Saugwurzeln und natürlich eine ganze Menge von tiefer gehenden Wurzeln durch den Wurzelschnitt beseitigt worden ist. Zweitens wird durch den Rückschnitt sämtlicher stärkeren Wurzeln erreicht, dass die Bildung der Oberflächenwurzeln eben früher stattfindet, als dies sonst geschehen wäre, wobei obendrein auch noch eine starke Vermehrung der Wurzeln durch Verzweigung derselben stattfindet. Drittens kann man

[1]) Calciumhydroxyd = gelöschter Kalk.
[2]) Salpetersaurer Kalk = Ca $(NO_3)_2$.

bei dem Wurzelschnitt die sogenannte Ringdüngung der Franzosen, also eine Tiefdüngung in bester Form mit allen zu Gebote stehenden Düngern und besonders den speziell auf die Fruchtbarkeit einwirkenden Phosphorsäure- und Kalidüngern anwenden, wobei auch noch die tiefe Lockerung und die starke Durchlüftung des Bodens, die wieder den Bodenbakterien das Eindringen in grössere Tiefen gestattet, von nicht zu unterschätzender Bedeutung sind. Irgend welche Schädigungen sind mit dem Wurzelschnitt, wenn die nötige Vorsicht waltet, natürlich nicht verknüpft. Aber man hat den grossen Vorteil, dass man den Boden noch in grösseren Tiefen lockern und düngen kann; guter Kompost ist dazu auch namentlich zu empfehlen. Nach dem einmaligen Rigolen wird mit Ausnahme der Gründüngung keine Tiefkultur mehr angewendet. Jedenfalls ist die Ringdüngung, dort, wo keine Gründüngung angewendet wird, alle 3—4 Jahre ganz vorteilhaft. — *Wer die Ringdüngung gewissenhaft ausführt, braucht bei der Neuanlage garnicht zu rigolen. — Der Wurzelschnitt ist das sicherste aber auch das teuerste Mittel, um unfruchtbare Obstbäume auf Wildlingswurzeln zur Tragbarkeit zu zwingen.* Ich muss hier also unbedingt auf dem Standpunkte beharren, den sich seinerzeit in dem Aufsatze: „**Zwergunterlage oder Wildling?**“ in Heft 6, Seite 122 und in Heft 10, Seite 220 in den pomologischen Monatsheften (jetzt „Deutsche Obstbauzeitung“) gegen die Ausführungen von Mey[1]) eingenommen habe. Ich habe in dem vorliegenden Buche jedenfalls hinreichend nachgewiesen, dass die Zwergunterlage, wenn man sich nicht auf den Liebhaberobstbau in kleinen aber strengen Formen, wie z. B. die verschiedenen Kordons versteifen will, überflüssig ist. Wenn es mir auch im Leben nicht einfällt, das Thema vom schwachwachsenden Wildling anzuschlagen, so bin ich doch fest überzeugt, dass man auch an Wildlingen noch eine Wurzelbildung erreichen kann, die den Zwergunterlagen nicht viel nachgiebt. Man kann den Edeling, wie bei der Stringfellowmethode erwähnt wurde, mit Hilfe der japanischen Sattelveredlung direkt zwingen, Stecklingswurzeln zu bilden. Man kann ausser Wurzelschnitt, Heben

[1]) May, Obstbautechniker des Obstbauverbandes für Westfalen und Lippe. „Zwergunterlage oder Wildling? Heft 8 der pomologischen Monatshefte 1905, Seite 170.

und Senken, gleich schwächere Wildlinge mit vielen und dünneren Wurzeln benutzen, auch ausnahmsweise die Veredlung durch das Rindenpfropfen vornehmen, durch Kalkdüngung etc. die vegetative Entwicklung vorzeitig zum Abschluss bringen, mit Hilfe des Ringelns oder der Drahtstrangulierung den Wurzeln die Assimilate abschneiden, wie wir in einem späteren Kapitel noch ausführlicher besprechen werden. Genug, es gibt hinreichend Mittel, um die Tragbarkeit zu erzwingen, so dass man auf die Zwergunterlagen gut und gern verzichten kann. Auch zur Zwischenkultur mit „gleichtragenden Obstbäumen“ will ich bei entsprechender Vorbereitung solche mit Wildlingsunterlage jederzeit verwenden. — (Wenn ich mein Buch seinerzeit auf Seite 220, Jahrgang 1905, der pomologischen Monatshefte auch mit dem Titel „Wissenschaftliche Begründung des Obstbaumschnittes“ ankündigte, so hat das ja nichts weiter zu bedeuten. Wer seinen Obstbaumschnitt nach diesem rationell ausführen will, kann sich aus meinen Ausführungen mehr als genug entnehmen, um sogar noch sicherer zu schneiden, als dies nach Arthur Pekrun[1]) allein möglich ist. Die Besprechung dieses Schnittverfahrens wird, soweit dies im Rahmen des vorliegenden Buches Zweck hat, noch an anderer Stelle fortgesetzt. — Aber durchaus zu tadeln ist es, wenn Gaucher[2]) schreibt: **i) „Die Hauptwurzeln des Baumes entblösst man ca. 1 m vom Stamm von der Erde und lässt sie so den Sommer über liegen.“**

Durch das Freilegen der Wurzeln werden dieselben den für sie ungünstigen Einwirkungen des Sonnenlichtes und der Luft ausgesetzt und man erreicht hierdurch eine bedeutende Störung ihrer Funktionen, welche die Triebkraft des Baumes verringert und ihn zum Fruchtansatz veranlasst.“

Dass diese Massregel Erfolg haben mag, vielleicht durch starke Korkbildung, braucht man ja nicht zu bezweifeln. Aber wie die Wurzeln dabei geschunden werden, steht auf einem

---

[1]) Arthur Pekrun. Anzucht und wirklich rationeller Schnitt aller Obstbaumformen. Zwanzigstes bis dreissigstes Tausend.

[2]) Gaucher. Handbuch der Obstkultur, 1902, Seite 573. Verlag von Paul Parey in Berlin.

anderen Blatte. Dennoch wäre es vielleicht von Interesse, derartige Versuche zu machen, um festzustellen, ob und wie sehr die Korkbildung durch Zutritt von Luft und Licht gefördert wird. Man kann ja dabei eine grössere Wurzel um die andere entblössen und im Frühjahr untersuchen, die übrigen Wurzeln dagegen im Herbste damit vergleichen.

Wir verlassen damit dieses Thema und kommen zu denjenigen Erscheinungen, die bei der Fortleitung der Säfte im Stamm die Ursache früher Tragbarkeit werden können.

13. Ist das Ritzen (Schröpfen) des Stammes als Ursache früher Tragbarkeit aufzufassen?

Wer viele Obstbäume beobachtet hat, wird wohl schon häufig die Wahrnehmung gemacht haben, dass der Rindendruck am stärksten unterhalb der untersten Etage eines Hoch- oder Halbstammes und am untersten Ende der Leitäste, besonders derjenigen der unteren Etage auftritt, sodass dort die Rinde, welche infolge Absterbens von Korkschichten sich nicht in dem gleichen Masse ausdehnt wie der Holzkörper, zerreissen muss. Um diesem Uebel vorzubeugen, ritzt man bekanntlich die Rinde. Man braucht für diesen Schnitt aber auch den Ausdruck „Schröpfen“ und in etwas anderem Sinne sogar das Wort „Aderlassen“. Es ist jedoch sehr bedauerlich, dass noch keine Messungen über den Rindendruck bei Obstbäumen, die vielleicht garnicht so schwer auszuführen wären, vorliegen.

Anmerkung. Jedenfalls können wir aber wohl annehmen, dass die einschnürende Wirkung der Rinde an der Basis der Aeste am allerstärksten ist, weil die ursprünglich nur schmal angelegte Basis erst nachträglich immer mehr verbreitert wird. Die Siebgefässe des Stammes sind andrerseits nicht imstande, die Assimilate von meist fünf starken Aesten auf einmal fast an einer Stelle in sich aufzunehmen und noch vielmehr können die Tracheen den Rohsaftstrom so passieren lassen, wie die Saugwirkung des gesamten Blattapparates dies bedingt, denn hierbei kommt die meist senkrechte Stellung des Hauptleit-

triebes, von dem die Aeste der zweiten und dritten Etage ausgehen, noch besonders in Frage. Aus den früheren Ausführungen haben wir so ziemlich den Eindruck gewonnen, dass solche Verzögerungen der Saftzirkulation eigentlich dazu beitragen sollten, den Blütenansatz zu befördern, weil doch durch den starken Druck, welchen die einschnürende Rinde auf die die Säfte leitenden Gefässe ausübt, die Streckung der Sprossanlagen nicht stattfinden kann und umgekehrt die Ernährung der Wurzeln verringert wird. Durch das Ritzen der Rinde wird ja vorübergehend eine Ableitung der Assimilate, die sonst den Wurzeln noch zugeführt worden wären, zu den Ritzwunden verursacht. Aber dieser Vorgang dauert doch bei der ausserordentlich schnellen Verheilung der Wunden, die obendrein meist schon im Frühjahre gemacht werden, garnicht so lange, dass inzwischen die Durchbildung der Blüten vor sich gehen kann. Was anderes ist es natürlich, wenn die Blüten bereits vorgebildet sind und nur wegen allzu starken Rindendruckes eine reichliche Versorgung derselben mit Nährstoffen aus dem Reservematerial nicht stattfinden kann. Besonders kann dies bei kurzem Fruchtholz von geringem Querdurchmesser der Fall sein, welches schon mehrfach aber immer nur kurz sich verzweigt und fruktifiziert hat. An solchem Fruchtholz sitzen die verkorkten Blattnarben in querer Richtung zu den Längsfasern der Rinde, die ebenfalls stark verkorkt sind, sodass der Holzkörper des kurzen älteren Fruchtholzes fast von einem Knochenpanzer, *sit venia verbo*, umgeben ist. Es ist offenbar klar, dass solches Fruchtholz, in welchem auch noch der Bast zurücktritt, sodass Assimilate als Reservestoffe nicht recht abgelagert werden können, schlecht ernährt werden muss. In diesem Sinne kann man dann mit vollem Rechte sagen:

„Das Ritzen ist zwar nicht die Ursache früher Tragbarkeit (Blütenbildung), kann aber, besonders an stark verkorktem Fruchtholz direkt ausgeführt, durch bessere Ernährung die Fruchtausbildung bei sonst aus Mangel an Nahrung nicht ansetzenden Blüten bewirken.“

Selbstverständlich ist auch das Ritzen von Stamm, Aesten und Zweigen ein ganz vorzügliches Mittel, um den Rindendruck zu beseitigen und dadurch durch Erleichterung der Saftzirkulation auch das Dickenwachstum zu fördern, was

in den meisten Fällen jedenfalls richtiger ist, als der zu lange fortgesetzte alljährliche Rückschnitt zum Hervorbringen des Verstärkungsholzes. Hinsichtlich der Ausführung des Schnittes selbst ist es theoretisch allerdings richtig, nur die abgestorbene Rinde zu durchschneiden. Aber bei der Durchführung des Schnittes bis in das Kambium entstehen auch nicht die Nachteile, welche manche Autoren wie z. B. Boettner und Lukas annehmen. Gaucher[1]) ist jedenfalls in dieser Beziehung keineswegs ängstlich.

Lukas[2]) schreibt: „**Längsschnitte** werden auch sonst an den Aesten und Stämmen junger und älterer Formbäume gemacht (nicht auch Hochstämme und Halbstämme? der Verf.) und zwar zu verschiedenen Zwecken. Man macht erstens die Einschnitte sehr **flach**, um den Stamm zu verstärken und nennt das Verfahren **Schröpfen**, zweitens macht man die Einschnitte tiefer bis auf's Holz, um den Wuchs zu schwächen (? wohl nur momentan! der Verf.) und nennt dies **Aderlassen.** (Tritt denn ein wirklich namhafter Saftverlust ein? Werden nicht vielmehr nachdem in noch breiteren Schichten als sonst neue Gefässe angelegt? der Verf.) „Das leichte Einschneiden, Schröpfen, wird bei trägem Holzwuchs zur Verstärkung desselben angewendet; es wird dem sich neu bildenden Holzring (Verdickungsring) durch Zerschneiden der zu zähe gewordenen älteren Bastschichten wie der Borke Luft gemacht und dadurch eine namhafte Verdickung der Stämme und Aeste, an denen es angewendet wurde, bewirkt; es ist dies ein sehr schätzbares Reizmittel zur Regelung der Vegetation, da es den Baum belebt. Durch dasselbe wird auch Krankheiten und anormalen Bildungen, wenn solche im Anzuge oder durch Bestehen ungünstiger Verhältnisse zu befürchten sind, bis zu einem gewissen Grade vorgebeugt.“

„Tiefere Einschnitte der Länge nach ganz durch die Rinde bis auf's Holz (Aderlassen) ziehen eine grössere Menge Nahrungsstoffe zur Verheilung dieser

[1]) Gaucher. Handbuch der Obstkultur 1902. Seite 324.

[2]) Lukas. Die Lehre vom Baumschnitt 1899, Seite 50. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Wunden hin und mässigen hierdurch den Holztrieb. Dieses zeigt sich besonders dann wirksam, wenn die Blüten eines Baumes infolge der sehr lebhaft neben ihnen hervorkommenden Holztriebe abgestossen werden. Die Einschnitte zum Schröpfen werden bald im Frühjahr bei Gelegenheit des Märzschnittes, die zum Aderlassen im Mai, sowie während des ganzen Sommers über gemacht, wozu man sich auch neben dem Messer noch eines besonders hierzu gefertigten sehr bequemen Werkzeuges, des **Schröpfeisens**, bedienen kann."

Wenn durch allzustarke Streckung der Laubtriebe die Blüten direkt abgestossen werden, so sind sicher besondere Ursachen, wie einseitige Stickstoffdüngung während der Blüte, allzu starker Rückschnitt, allzu grosse Bodenfeuchtigkeit und starke Verknöcherung des Fruchtholzes durch Verkorkung und Fruchtkuchenbildung daran schuld. Jedenfalls hat kein anderer Autor ausserdem die Behauptung aufgestellt, dass das „Aderlassen" durch Einschränkung des Holztriebes, durch Ableitung der Assimilate nach den Wunden, das Abstossen der Blüten verhindert. Viel wahrscheinlicher ist es, dass bei dem allgemeinen durch den Rindendruck bedingten Mangel an Konstitutionswasser eben in erster Linie die Laubsprosse und Holzknospen die ganzen im Frühjahr aufsteigenden Säfte, die teils anorganischer und teils organischer Natur sind, zu sich ziehen, weil der Rindendruck in Laubsprossen jedenfalls viel geringer als im Fruchtholz ist und die Holzknospen als embryonale Substanz von fast unbeschränkter Entwicklungsfähigkeit aufzufassen sind.

In dem Handbuch von Lukas[1]) heisst es ferner:

„Bei Bäumen, die in ihrer Jugend sehr langsam erzogen wurden und deren ältere Bastschichten sehr zähe geworden sind, ist zur Verstärkung des Stammes **ein vorsichtiges Durchschneiden dieser Bastschichten**, sowie zugleich der äusseren und inneren Rindenschichte von grossem Nutzen, dieses Verfahren, **Schröpfen** genannt, wird am besten im **Mai** angewendet,

---

[1]) Lukas. Vollständiges Handbuch der Obstkultur 1902, Seite 136. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

und es können die Einschnitte geradlinig oder gebogen sein und nach jeder Himmelsrichtung zu, wenn sie nur nicht so tief gemacht werden, dass auch die innersten zarten Bastschichten oder gar der Splint verletzt wird.“ Reichelt[1]) schrieb dagegen auf Seite 21 in Lukas' „Lehre vom Baumschnitt“: ... „Dieser Druck wird nun dadurch aufgehoben oder wenigstens vermindert, dass man die Bastringe **senkrecht** trennt, was durch das **Schröpfen** des Baumstammes und der Aeste geschieht.“

Es ist aber eigentlich kaum zu verstehen, warum Lukas sich in seinen Büchern einmal so und einmal anders ausdrückt. Nachdem Reichelt[1]) die Sache doch einmal als Wissenschäftler so fest gelegt hatte, dass gerade Schnitte zu machen sind, braucht doch im Handbuche vom Jahre 1902 nicht wieder von gebogenen Schnitten die Rede sein. — Wir wollen jedoch festhalten, dass das Ritzen nur an der Nordseite in einem einzigen geraden langen Schnitte ausgeführt werden darf. An den der Sonne zugänglichen Seiten muss man etwa fusslange Schnitte abwechselnd ausführen, damit die Rinde nicht zu sehr aufreisst. Man soll einen Baum rundherum aber in so vielen absetzenden Hauptlinien ritzen, wie die unterste Etage der Krone Aeste aufweist und die Aeste ebenfalls ritzen. Das Lösen der Rinde ist dabei die Hauptsache, das Durchschneiden des Kambiums Nebensache, denn nach Beseitigung des Rindendruckes sorgt der Tracheenstrom, ohne den die Assimilate ja gar nicht indirekt bewegt werden können, schon von selbst nach Passieren der Blätter in den Siebgefässen für die Zufuhr derselben. Bei allzu starkem Rindendruck in den Fruchtzweigen können überhaupt dort fast gar keine Assimilate als Reservestoffe aufgespeichert werden und wendet man aus diesem Grunde das Vereinfachen (Verjüngen des allzusehr verzweigten Fruchtholzes), das Ritzen desselben und der Fruchtmutterkuchen an.

---

[1]) Reichelt, Prof., zuletzt an der Grossherzogl. Obstbauschule zu Friedberg i. Hessen und im Frühjahr 1905 verstorben, war früher Lehrer für Naturwissenschaften am pomologischen Institut zu Rentlingen.

Ebenso entwickelt auch Koopmann[1]) eine merkwürdige Ansicht, vergleicht das Ritzen gewissermassen mit dem Ringelschnitt. Aber abgesehen davon sind seine Ausführungen doch zu beachten und ebenso die Schnittversuche, wenn auch das Ergebnis derselben bei der grossen Fehlergrenze und der abnorm feuchten Bodenverhältnisse nicht immer einwandfrei sind, dennoch anerkennenswert. Dieser Forscher führt in seinem Buche auch noch andere Autoren an z. B.

G. Stoll, Obstbaulehre, 1899, Seite 57, welcher Ritzen in Schlangenlinien empfiehlt und

Gressents Obstbau, Seite 19, wo es sogar heisst:

„Man muss, wenn das Gedeihen eines Obstbaumes ohne erkennbare Ursache nachlässt, die Rinde sorgfältig untersuchen und an allen Stellen, wo sie zu hart ist, um sich in natürlicher Weise auszudehnen, Längsschnitte machen bis auf die Holzschicht."

Es wäre doch sehr wünschenswert gewesen, dass Gressent[2]) auch die Untersuchungsmethoden für die Feststellung der Härtegrade bei der Rinde angegeben hätte, denn so ist es doch wohl sicherer, diese Stellen herauszufinden. Es ist nur gut, dass wir auf eine so peinliche Untersuchung gar nicht angewiesen sind, denn die Obstbäume reagieren glücklicherweise auch schon auf einen einzigen Längsschnitt an der Nordseite, aber auf mehrere, wenn auch absetzend geführte Schnitte, die von den Aesten der untersten Etage nach abwärts laufen, ganz sicher, sobald nur durch die Wurzeln genügend Wasser aufgenommen werden kann; bei frischgepflanzten Obstbäumen dagegen hat das Ritzen gar keinen Wert.

Ganz anders drückt sich Sorauer[3]) aus:

„Unter **Schröpfen** oder Aderlassen verstehen wir die Ausführung von Längsschnitten, wobei das Messer bis auf die Splintregion dringt, ohne dass aber Substanz selbst weggenommen wird. Der Schröpfschnitt befreit die Achse in seiner Umgebung vorübergehend

---

[1]) Koopmann. Grundlehren des Obstbaumschnittes 1896, Seite 44. Verlag von Paul Parey in Berlin.

[2]) Gressent. Obstbau.

[3]) Sorauer 1891. Populäre Pflanzenphysiologie, Seite 156, 157. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

vom Rindendruck; er vernarbt bald durch Ueberwallung von den Seitenrändern aus und absorbiert zur Herstellung des Ueberwallungsgewebes einen Teil der in der Rinde und im Holz gespeicherten Baustoffe."

„Eine Notwendigkeit zu schröpfen wird dadurch geboten, dass der Rindendruck so stark wird, dass die Ausbildung des neuen Jahresringes nicht mehr in dem gewünschten Masse vor sich geht, oder wenn in dem Verhältnis zu der Verbrauchsstelle zu viel plastische Baustoffe mit Wasser im Stamm sich angehäuft haben. (Wassersucht der Ribes, Gummifluss der Steinobstgehölze). Der Rindendruck kann in einem schädlichen Masse sich steigern, wenn der **natürliche Abschuppungsprozess** der alten Achsen verlangsamt wird."

Sorauer schildert dann noch ausführlich die Korkgürtelbildung und durch deren Wiederholung die Entstehung der Borkenschuppen und deren Abplatzen von den noch lebenden Rindenteilen, worauf hiermit verwiesen sei. Es ist hier wohl angebracht, dass wir uns die Entstehung des Rindendruckes auch einmal klar machen. Es wird derselbe primär durch Korkbildung und späteres Absterben der Rindenzellen, in welchen ausserdem die bei der Assimilation und auch sonst im Stoffwechsel überflüssig gewordenen Mineralsubstanzen, wie namentlich kohlensaurer und oxalsaurer Kalk abgelagert werden, erzeugt. Sekundär bewirkt der Rindendruck die Bildung des Kernholzes aus den ältesten Schichten des Splintes, indem die zunehmende Verdickung der Zellwände, die durch Thyllenbildung (Einlagerung höckerartiger Ausbauchungen der Nachbarzellen) und ebenfalls durch Einlagerung von Mineralsubstanzen noch verstärkt wird. Die zähe Rinde wie auch das feste Kernholz dienen gewissermassen als passive Widerlager, während der aktive Druck natürlich von der Bildungsschicht ausgeht. Wer sich ausserdem die stark verbreiterten Siebteile der Siebgefässe näher vorstellt (man vergleiche auch Bonner Lehrbuch 1902, Seite 78), kann sich wohl denken, dass dieselben bei starker Pressung durch den Rindendruck nicht genügend funktionieren können, sodass an eine richtige Ausbildung des Jahresringes einfach nicht zu denken ist. Die

allzu starke Anhäufung mit plastischen Baustoffen ist jedoch schon eine mehr pathologische Erscheinung, die durchaus beseitigt werden muss, da gerade die mehr kolloiden Bildungsstoffe in ihrer Wanderungsfähigkeit nicht gehemmt sein dürfen; der mehr kristalloide Rohsaftstrom wird schon weniger aber immerhin doch auch durch den Rindendruck behindert. Besonders die schleimigen Bildungsstoffe der Steinobstbäume können durch Verhärtung derartige Stockungen auf dem Transport erleiden, dass ganze Aeste nicht mehr ernährt werden und dann sehr schnell absterben. Es sollen diese Erscheinungen jedoch in dem Abschnitte 19 besprochen werden.

14. Der ganze und der teilweise Ringelschnitt als künstliches Mittel zur Erzielung früher Tragbarkeit. Die Drahtstrangulierung.

Während das Ritzen nicht als Mittel, die Tragbarkeit zu beschleunigen, aufgefasst werden kann, so ist der Ringelschnitt unbedingt als ein solches Mittel anzusprechen, welches niemals versagt, sobald dasselbe richtig angewendet wird und die Wurzeln nicht ausschliesslich in grösserer Tiefe sich befinden. Der ganze Ringelschnitt wird am besten in der Weise ausgeführt, dass an den stärksten Aesten dicht über der Basis, je nach dem Durchmesser, etwa 2—5 mm breite Stücke Rinde entfernt werden, sodass die Assimilate nicht zu den Wurzeln wandern können, sondern oberhalb der Ringelung zu reichlicherer Ernährung der entsprechenden Knospen dienen müssen. Wo natürlich kein Abfluss ist, kann auch kein Zufluss stattfinden. Da die Assimilate dem Tracheenstrom keinen Platz machen, kann derselbe auf die Streckung nicht den starken Einfluss haben, wie vor der Ringelung. Die Wirkung der Drahtstrangulierung ist eine ganz ähnliche wie beim ganzen Ringelschnitt. Interessant ist in dem Obstgarten der Gr. Obstbauschule zu Friedberg ein Speierlingbaum (Sorbus domestica), der an der Spitze schon ganz früh Blüten bildete, weil dort das Etikett, welches man zufällig nicht entfernt hatte, mit dem Draht eingeschnitten hatte. Speierlingbäume, die wahrscheinlich ein sehr tief

gehendes Wurzelwerk haben, fruktifizieren nämlich sonst erst sehr spät.

Unnatürlich und wissenschaftlich vollständig unrichtig ist es jedoch aus den bereits angegebenen Gründen, wenn Gaucher[1]) auch noch den Splint durch einen 1 cm tiefen Schnitt mit der Säge durchschneiden will, um den in den Tracheen aufwärts steigenden Rohsaft zurückzuhalten und an der Streckung der Sprossanlagen und Sprosse zu verhindern. Solche Verwundungen sind direkt unnötig und auch gefährlich, weil keine Verheilung, sondern nur eine Ueberbrückung beim weiteren Dickenwachstum stattfindet, und ein solcher Ast oder Stamm leicht durch Sturm umgebrochen werden kann. Sobald die Siebgefässe durchschnitten sind, werden eben die Wurzeln nicht mehr entsprechend ernährt und können infolgedessen wegen unvollkommener Verlängerung auch nicht soviel Konstitutionswasser mehr aufnehmen. Im übrigen braucht man sich ja garnicht auf das Ringeln allein zu verlassen, sondern hat ja noch übrig genug Mittel, die Tragbarkeit zu erzwingen. Aber jedenfalls ist das Ringeln dem vielen Pinzieren, wenigstens im Erwerbsobstbau, noch entschieden vorzuziehen.

Es dürfte aber auch jedem einleuchten, dass man nur beim Kernobst ringeln darf, weil beim Steinobst die Unterbrechung durch den Ringelschnitt durch Verhärtung der austretenden Bildungssäfte leicht dauernd werden kann. — Es ist übrigens gar nicht ausgeschlossen, dass die in den Siebgefässen abgelagerten Reservestoffe bei dem allgemeinen ersten Saftaufstieg im Frühjahr nicht auch direkt in den Siebgefässen aufsteigen, während nach der Entleerung und nach Bildung der Assimilationsflächen natürlich der umgekehrte Vorgang stattfindet. — Wenn auch der Aufstieg in den Siebröhren nicht stattfinden sollte, so tritt doch nach der Bloslegung des Holzkörpers durch den Ringelschnitt Luft zu den Tracheen und bewirkt seitlich eine Verhärtung der schleimigen Bildungsstoffe. Es ist in ähnlicher Weise auch anzunehmen, dass einmal durchlüftete ältere Wasserbahnen, die beim Kernobste im Splinte leistungsfähig bleiben, beim Steinobste nach der

[1]) Gaucher. Handbuch der Obstkultur 1902. Seite 573. Verlag von Paul Parey in Berlin.

Durchlüftung im Hochsommer unwegsam werden, denn wie soll man sich das baldige Absterben der Knospen und das nur selten stattfindende Auftreten der Wasserschosse beim Steinobst gegenüber dem Kernobste erklären. Dass die umgekehrte Saftzirkulation stattfinden kann, hat Strassberger zitiert bei Jost[1]) durch seinen berühmten Versuch mit zwei in ziemlicher Höhe zusammengewachsenen Bäumen bewiesen. Von diesen Stämmen wurde der eine, welcher bis zur Basis reichbeblätterte Seitenzweige trug, unten abgeschnitten und darnach von dem anderen Stamme miternährt. Beim Steinobste ist durch die schleimige Beschaffenheit der Bildungsstoffe und durch das Vorhandensein vieler Faserwurzeln ein Ringeln zur Erzielung der Fruchtbarkeit überhaupt gar nicht nötig.

Das Ringeln wird aber besonders in der Weintreiberei zu dem Zwecke angewendet, den Trauben auf Kosten von Stamm und Wurzeln mehr Nährstoffe zuzuführen. Lukas wendet das Ringeln nur in diesem Sinne an und will ja die Fruchtbarkeit, wie bereits auf Seite 55 bis 57 ausführlich besprochen wurde, nur durch das Ritzen erzielen.

Auch bei Goethe[2]) finden wir den Ringelschnitt sehr gut erklärt und zwar sowohl in Rücksicht auf Blütenansatz als auch Vergrösserung der Früchte. Es wird jedoch bemerkt, dass das Ringeln nur ausnahmsweise anzuwenden wäre. In ähnlichem Sinne hat sich auch Boettner[3]) ausgesprochen, der die Ringelung mit der Säge ebenfalls beanstandet. Ich betone hier jedoch noch, dass zu breite Ringelschnitte unbedingt zu verwerfen sind; lieber soll man den Ringelschnitt erneuern. Die Drahtstrangulierung ist weniger zu empfehlen, bei ungeschickten Arbeitern aber eventuell vorzuziehen. Der teilweise (halbe) Ringelschnitt dient zum Hervorrufen der Blütenbildung an einem Sprosse oder zur reichlicheren Ernährung einer Frucht nur dann, wenn er in derselben Weise, nur nicht den ganzen Spross umfassend, unterhalb des fraglichen Sprosses angelegt und selbstverständlich nur bis auf das

---

[1]) Jost. Vorlesungen über Pflanzenphysiologie 1904, Seite 75. Verlag von Gustav Fischer in Jena.

[2]) Goethe. Die Obst- und Traubenzucht 1900, Seite 101. Verlag von Paul Parey in Berlin.

[3]) Boettner. Praktisches Lehrbuch des Obstbaues 1901, Seite 226, 227. Verlag von Trowitzsch & Sohn in Frankfurt a. O.

Kambium durchgeführt wird, denn die reichlichere Ernährung mit Assimilaten ist nicht allein massgebend, sondern die neu zu bildenden Zellen und Gefässe in den Blütenspiessen müssen weitlumig angelegt werden, damit recht viele Reservestoffe abgelagert werden und diese auch gut wandern können; ebenfalls wird natürlich eine aus grossen Zellen gebildete saftige Frucht einer mindersaftigen vorgezogen, wozu das Ritzen des Fruchtholzes selbstverständlich sehr viel beitragen kann. Viel wichtiger jedoch als der unterhalb des zu stärkenden Organs auszuführende Schnitt ist derjenige über einem solchen. Während der erstere einem auf dem Rücken liegenden Halbmond oder Dach ähnlich sieht (die Anwendung zwei sich kreuzender Schnitte ist nicht nötig), wird ein solcher Kerbschnitt über der Knospe oder dem Spross als ein aufrechter Dachgiebel oder entsprechend gestellter Halbmond angefertigt, aber noch teilweise bis in den Splint fortgeführt und das ausgekerbte Holz entfernt, um durch Durchschneiden der Tracheen das Konstitutionswasser, welches sonst höheren Teilen des Baumes zugeführt worden wäre, an dem Kerbschnitt zu hemmen und so zu zwingen, eine stärkere Streckung in dem darunter befindlichen Spross oder Sprossanlage vorzunehmen. Erleichtern kann man die Zufuhr an Schwellwasser durch mehrfache etwa 5—10 cm lange Ritzschnitte unterhalb des Sprosses und durch Ritzen des Sprosses selbst. Boettner,[1]) der kein Splintholz entfernen will, ist bei diesem Schnitte unbedingt viel zu ängstlich. Derselbe schreibt nämlich: „Man muss sich aber hüten, die Einschnitte so tief zu machen, dass das Holz in Mitleidenschaft gezogen wird, denn wenn das der Fall ist, so wird die Heilung schwieriger, die Wunde wird grösser und zu ihrer vollen Verheilung werden die zuströmenden Säfte in Anspruch genommen, sodass für den Zweig nichts übrig bleibt. Der Zweig treibt wohl aus, wird aber fernerhin nicht gestärkt, sondern sogar geschwächt." Man muss hier in dieser Beziehung immer zwischen Rohsaftstrom und Assimilatenstrom unterscheiden. Wenn man das Ritzen nicht versäumt, müssen un-

---

[1]) Boettner. Praktisches Lehrbuch des Obstbaues 1901, Seite 222. Verlag von Trowitzsch & Sohn, Frankfurt a. O.

bedingt die unterhalb befindlichen Reserve-Assimilate gleichzeitig mit dem Rohsaftstrom in den zu stärkenden Spross oder Knospe eindringen, denn die Wunde an der Ueberkerbung ist garnicht fähig, soviel Stoffe zu verbrauchen und käme, wenn die Verheilung, die überhaupt nicht so früh eintreten soll, nicht von von oberen Teilen herabkommenden Assimilaten besorgt würde, jedenfalls schlecht weg, denn die unteren Reservestoffe werden von dem Spross oder Knospe unbedingt mehr angezogen, weil der Rindendruck entsprechend beseitigt wurde, aber oberhalb des zu stärkenden Teiles noch fast ungeschwächt besteht. Jedenfalls ist die Verbindung von Ueberkerben und Ritzen am allerwirksamsten.

In Lukas: Vollständiges Handbuch der Obstkultur 1902 steht alsdann noch auf Seite 99 geschrieben:

„Seitenzweige, welche nicht recht herauswachsen wollen, werden dadurch belebt, dass man **oberhalb** derselben einen **halbmondförmigen Schnitt** durch Rinde und Bast macht, wie denn andrerseits solche Seitenäste, die zu stark wachsen, im Wuchs dadurch gemässigt werden, dass ein solcher Einschnitt **unterhalb** des Zweiges in den Stamm hinein gemacht wird; es geschieht dies, um einerseits den Saft der Zweige zu beleben, andrerseits denselben abzuleiten."

Es ist aber leider notwendig, bei ersterem als auch bei dem zuletzt genannten Schnitte, der bei der strengen Formobstzucht zur Schwächung allzu stark wachsender Sprosse zu Gnnsten schwächerer angewendet wird, Splintholz zu entfernen, weil der die Streckung verursachende Rohsaftstrom in den Tracheen aufsteigt, denn das anfängliche Aufsteigen der Reservestoffe in den Siebgefässen ist noch nicht bewiesen, sondern nur eine Vermutung und dauert, wie schon früher angegeben wurde, auch nicht lange. Ansserdem darf man nicht vergessen, dass zur Streckung der Sprosse oder Sprossanlagen der mehr kolloidale Siebgefässstrom garnicht gut geeignet ist. Wir glauben jetzt jedoch, dieses Gebiet gründlich genug besprochen zu haben.

---

15. Die Begünstigung der Kurzsprossbildung und des Dickenwachstums durch Fortlassen des Baumpfahles etc.?

Bei Boettner[1]) finden wir ein Kapitel: „Vorteile des Pflanzens ohne Pfahl", welches man in geschlossenen Pflanzungen auf eingefriedigten Grundstücken nur gut heissen kann. Die Zunahme des Dickenwachstums ist dortselbst auch richtig begründet, indem Boettner schreibt, dass durch die freie Bewegung die Rinde sich dehnt und lockert, wodurch eine Zufuhr von Bildungsstoffen nach den gedehnten Stellen verursacht wird. Dass der Trieb „kurz" und „gedrungen" bei der Pflanzung ohne Pfahl bleibt, ist einmal auf die Verstärkung des Stammes auf Kosten der Wurzeln und in etwas vielleicht auf eine durch das Hin- und Herbewegen des Baumes verursachte Vibration der Wurzeln zurückzuführen. Ob aber die eigentliche Kurzsprossbildung als Uebergang zur Blütensprossbildung begünstigt wird, wäre durch Versuche noch festzustellen. Bei Verwendung von Schutzpflanzungen, die ein Schiefwerden der Stämme verhindern, sollte man jedenfalls den Baumpfahl fortlassen, ohne solche Schutzpflanzung aber nur einen ganz kurzen Pfahl anwenden, der das Schiefwerden verhindert, aber die freie Bewegung nicht beeinträchtigt. In der Nähe des Wurzelhalses ist die Rinde mehr dehnungsfähig, so dass auch trotz des kurzen Pfahles die Verdickung genügend stattfindet; wie man sich auch das Ritzen dort meist sparen kann. Wem es aber Spass macht, kann beim Ritzen des Stammes im allgemeinen auch noch an der unteren Hälfte die Ritzschnitte verdoppeln; Bedenken wären dagegen nicht anzunehmen. Das Schienen der Leitäste bei streng geformten Obstbäumen gehört natürlich auch in dieses Kapitel, mag aber in Spezialwerken über Formobstbau eingesehen werden.

16. Die horizontale Stellung der Sprosse als Ursache der Tragbarkeit.

Wer das Wachstum nach dem Gesetz der Schwere, also die Richtung der Wurzeln abwärts und die Richtung des

[1]) Boettner. Praktisches Lehrbuch des Obstbaues 1901, Seite 121. Verlag von Trowitzsch & Sohn in Frankfurt a. O.

Stengels (Stammes) aufwärts durch den Geotropismus anerkennt (siehe Kap. 8) und ausserdem weiss, dass durch Aufrichten der Leitzweige das Wachstum derselben gestärkt und durch Niederbiegen derselben (siehe nächstes Kapitel) das Wachstum vermindert wird, kann eigentlich unmöglich behaupten, dass man selbst bei wagerechten Kordons nach oben zeigende Knospen gerade so gut zur Fruchtholzbildung verwenden kann als solche, die später mehr horizontal stehende Sprosse bilden.

Es liegt doch klar auf der Hand, dass durch das Abwärtsgleiten der mehr kolloidalen Bildungsstoffe in den Siebgefässen dem aufwärts steigenden Nährstoffstrom stets um so schneller Platz gemacht werden kann, je besser die fertigen Bildungsstoffe dem Gesetze der Schwere folgen können. Ueberall, wo wir eine Störung in der Abwärtsbewegung der fertigen Bildungsstoffe in den Siebgefässen, z. B. durch den Ringelschnitt, die Drahtstrangulierung, Herniederbiegen der Aeste und Zweige, Krebswunden oder dergleichen beobachten können, lässt das vegetative Wachstum, die Streckung der Sprosse und Sprossanlagen nach. Aufrecht gestellte Sprosse können zwar durch Pinzieren und eventuell durch Ringeln, Drehen, Brechen, ableitenden Kerbschnitt, Herniederbiegen etc. zur Fruchtbarkeit gezwungen werden, aber viele Tausende von wagerechten Kordons und Spalieren mit wagerechten Aesten beweisen das von mir gesagte, weil eben die wenigsten Leute, ja selbst die wenigsten Gärtner, mit der Behandlung des Fruchtholzes bei derartigen Formen vertraut sind. Wie wenige verstehen überhaupt einen richtigen Fruchtholzschnitt, z. B. das Belassen von einer oder zwei Laubknospen über etwa drei Ringelspiessen, damit durch Streckung der Laubknospen die Ringelspiesse von dem Schwellungsdruck des Konstitutionswassers entlastet werden und sich ungestört zur Blüte umbilden können. Wenn man aber nur alle 5—6 cm einmal rechts und einmal links ein Fruchtholz braucht, kann man doch auf die senkrecht nach oben zeigenden Knospen unbedingt verzichten. Wo bei strengen Formen eine Lücke entstehen sollte, hat man es immer noch in der Hand, durch Abschneiden des Sprosses auf Astring die Basalaugen zu wecken, von denen man dann schwächere und mehr horizon-

tal gerichtete Triebe bekommt. Die nach oben zeigenden Knospen sowie diejenigen, aus welchen die Nebenleitzweige entstehen, sind gerade diejenigen, welche bei freieren Formen, wie Hoch-, Halbstämmen und Buschobst das Wirrholz geben. Deshalb ist das rechtzeitige Entfernen dieser später als Störenfriede auftretenden Knospen unbedingt notwendig, denn das Abschneiden der aus denselben entstehenden und später sich mit anderen reibenden und kreuzenden Aeste mit der Säge ist einmal kostspielig für den Geldbeutel und ferner unvorteilhaft für den Bildungssafthaushalt der Obstbäume durch starke Beeinträchtigung der verbleibenden Aeste durch Zufügung von Reibwunden und Wegnahme von Licht und Luft. Die Nebenleittriebe kann man ja wegen der eventuell zu gewärtigenden Gefährdung der Hauptleittriebe durch den Zweigabstecher noch etwas länger stehen lassen oder dieselben schliesslich auch als Okulier- oder Pfropfreiser benützen.

Wie leicht gerade die nach oben stehenden Knospen einen übermässigen Holzwuchs entwickeln, sieht man besonders an den Trieben, die an der Biegungsstelle der wagerechten Kordons entstehen und an den Wasserschossen, die allerdings zum teil noch durch den Heliotropismus (Zug nach dem Licht) und vielleicht durch Erhaltung stark embryonaler Substanz, die durch das Dickenwachstum gewissermassen konserviert wurde, bei der Entwicklung weitlumiger Zellen und Gefässe unterstützt werden. Ich missbillige es also ganz entschieden, dass Pekrun[1]) die senkrecht nach oben stehenden Seitensprosse ebenfalls für die Fruchtholzbildung empfiehlt.

Es heisst nämlich auf Seite 45, wo von wagerechten Kordons die Rede ist: „Ganz unnötig ist es, die oben aufsitzenden Zweige auf Astring zu entfernen, dieselben tragen ebenso gut wie die seitwärts gehenden."

Das schlägt aller Erfahrung und aller Wissenschaft, auf die sich Pekrun doch sonst mit Vorliebe stützt, direkt in's Gesicht. Ich verweise hier auch auf Boettner[2]), der auf Seite 422 schreibt:

---

[1]) Pekrun, Arthur. Anzucht und wirklich rationeller Schnitt aller Obstbaumformen. 20. bis 30. Tausend. Verlag von J. C. Schmidt in Erfurt.

[2]) Boettner. Praktisches Lehrbuch des Obstbaues 1901. Verlag von Trowitzsch & Sohn.

.... „Im nächsten Jahre treiben die Knospen aus. Alle Triebe mit der Richtung nach oben werden unterdrückt, da sie zu Schmarotzern werden würden."

Gaucher[1]) giebt über diesen Punkt zwar direkt nichts an, sondern empfiehlt starkes Pinzieren als Hauptmittel für die Erzielung guten Fruchtholzes. Ich kann mich dagegen weder überhaupt für diese ganz entschieden unnatürliche Baumform, die in erster Linie für Reben Wert hat, noch für vieles und starkes Pinzieren begeistern. Für die strenge Formobstzucht mag dies ja dass alles gelten, aber ich bin ein ausgesprochener Vertreter des Erwerbsobstbaues.[2]) In dem letzteren muss jedoch alles vermieden werden, was die Rentabilität vermindern kann.

Aber abgesehen davon kann man auch in der strengen Formobstzucht die richtigen Grundsätze für die Gesetze des Wachstums entwickeln, und verweise ich in dieser Beziehung auf Goethe[3]), der die Beziehungen der Sprossbildung zur Sprossstellung vollständig im Einklange mit der Wissenschaft dort sehr deutlich auseinandersetzt, ohne jedoch auf die mehr agrikulturchemische Seite, wie dies in dem vorliegenden Buche durchweg geschieht, einzugehen. Ganz besonders sind sich heute auch die meisten Fachleute darüber einig, dass man bei Verrierpalmetten es vermeiden soll, einen in gerader Linie nach oben verlaufenden Mittelast zu bilden, weil dieser stets wegen ungehinderter Zufuhr des Konstitutionswassers sich zu stark entwickelt. Goethe[3]) schreibt gleich im ersten Kapitel:

„Die kräftigste Entwicklung und die grösste Neigung zur Bildung von Langtrieben (Holztrieben) **werden bei guten Bodenverhältnissen und ausgiebiger Ernährung am jungen Baume diejenigen Zweige zeigen, die in der senkrechten Verlängerung der Stammlinie und am höchsten am Baume stehen,** auf welche also Druck- und Schwerkraft am stärksten einwirken. **Je mehr seitlich sie von**

[1]) Gaucher. Handbuch der Obstkultur 1902.

[2]) Anmerkung. Die Meraner Kalvillkulturen auf wagerechten Kordons sind Ausnahmen.

[3]) Goethe. Die Obst- und Traubenzucht 1900, 1. Kap., Seite 11 ff. Verlag von Paul Parey in Berlin.

dieser Linie und je näher sie der Erdoberfläche stehen, desto mässiger ist ihr Wachstum und desto grösser ihre Neigung zur Bildung von Kurztrieben (Fruchtholz) etc. Lukas[1]) scheint jedoch darüber anderer Meinung zu sein, führt neben Verrier-Palmetten mit einer geraden Anzahl (4, 6, 8) auch noch solche mit einer ungeraden Anzahl von Leitästen, sodass der mittlere sich zu stark entwickeln muss. Man vergleiche die Verier-Palmette mit 3 Aesten auf Seite 178, die Umformung einer schon älteren einfachen Palmette in eine Verrier-Palmette mit 9 Aesten, wo man viel zweckmässiger 8 Aeste hätte bilden können, auf Seite 176 der Lehre vom Baumschnitt und noch das **Titelbild des Handbuches vom Jahre 1902.**

Man vergleiche auch Boettner[2]) welcher schreibt:

„Es sind diese letzteren Bäume, also die mit einer geraden Anzahl von Armen, 4, 6, 8, weitaus die besten, denn sie lassen sich viel besser im Gleichgewicht halten. — Da, wo der Mittelstamm sich verlängert, besteht immer die Gefahr, dass derselbe auf Kosten der übrigen sich zum Schmarotzer entwickelt denn er erhält den Saftstrom unmittelbar und ohne dass Krümmungen zu überwinden sind, und deshalb strömt der Saft immer viel reichlicher zu ihm als zu den anderen Armen.

Auch Gaucher[3]) gibt schliesslich zu, dass Verrier-Palmetten mit einer geraden Anzahl von Aesten vorzuziehen sind, und schreibt: . . . . „Der Unterschied ist, was Zweckmässigkeit anbelangt, nicht gerade sehr gross, doch gebe ich den Verrier-Palmetten mit geraden Zahlen den Vorzug, weil ich gefunden habe, dass, wenn der Stamm seine Verlängerung in gerader Richtung behalten darf, diese sich mit der Zeit zu kräftig entwickelt, ungenügend fruchtbar wird und das Gleichgewicht und schöne regelmässige Aussehen des

---

[1]) Lukas. Lehre vom Baumschnitt. 1899. Vollständges Handbuch der Obstkultur. 1902. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

[2]) Boettner. Praktisches Lehrbuch des Obstbaues, 1901, Seite 446, 447. Verlag von Trowitzsch u. Sohn in Frankfurt a. O.

[3]) Gaucher. Handbuch der Obstkultur, 1902, Seite 745. Verlag von Paul Parey in Berlin.

Baumes beeinträchtigt. Aus diesen Gründen sollte nur am Schluss der Spaliere, wo die übrig gebliebenen Räume noch gestatten, die Form mit einem Ast mehr oder weniger zu ziehen, die Verier-Palmette mit ungeraden Zahlen angebracht werden."

Am vorteilhaftesten sind nun unbedingt Verrier-Palmetten mit 4 oder 6 Aesten, denn diese sind aus ein- und zweietagigen einfachen Palmetten mit grösster Leichtigkeit zu ziehen. Der kurze Lauf eines jeden Astes in der Horizontalen hemmt aber die Einströmung des Konstitutionswassers, und umgekehrt, den Abfluss der Bildungsstoffe nach den Wurzeln so gut, dass in den sehr bald wieder aufrechtgehenden Aesten die Fruchtholzbildung, die obendrein noch durch eine entsprechende Drehung der Leitastverlängerungen unterstüzt werden kann, indem stets in passenden Abständen die zur Fruchtholzbildung geeignetsten Knospen seitlich, d. h. zum Anheften und Niederbiegen besser gestellt, sich tadellos ausbilden. Durch die Drehung, die natürlich nur im krautartigen Zustande, sit venia verbo, geschehen kann, werden nämlich die Tracheen und Siebgefässe resp. deren Anlagen in der Art verändert, dass das Schwellwasser nicht so stark zum Vegetationskegel dringen kann und die Bildungsstoffe nicht so stark abfliessen können, sondern mehr zur Ernährung des Fruchtholzes dienen müssen. Den Wert des Niederbiegens der Seitenzweige sowohl als zeitweilig der Leitäste werden wir im nächsten Kapitel näher kennen lernen. Grosse Verrier-Palmetten mit unten wagerechten Aesten zu bilden, ist aber aus dem Grunde verkehrt, weil wir bei denselben die Nachteile der unnatürlichen wagerechten Kordons mit in den Kauf nehmen müssen. Und ebenso sollte man die einfache und die doppelte Herzstammpalmette, sowie die Wechselpalmette mit wagerechten Aesten heute auch nicht mehr ziehen. Grössere Formen mit 10, 12, 14 und 16 Aesten kann man nur dann schnell heranbilden, wenn man die Leitäste unten nicht horizontal sondern etwas ansteigend zieht, wodurch man mehrere Jahre schneller zum Ziele kommt. Das Fruchtholz lässt sich besonders durch Herunterbiegen der seitlichen Sprosse an dem senkrechten Teile der Leitäste stets leichter bilden.

---

17. Herunterbiegen der Aeste und Zweige als Mittel zur Erzielung früher Tragbarkeit.

Aus dem Weinbau wissen wir, dass durch die Bildung von horizontalen Streckern, Halbbögen und Ganzbögen die Zufuhr an Konstitutionswasser und die Ableitung der Assimilate vermindert wird, um eine reichere Ernährung der Trauben herbeizuführen. Aber andrerseits werden die jungen Fruchtruten, die recht nahe an der Basis der tragenden Fruchtrute, also dem horizontalen Strecker, Halb- oder Ganzbogen, entstehen sollen, möglichst senkrecht geheftet, indem man ausser den Spalierdrähten bei starkwüchsigen Sorten in guten und entsprechend feuchten Böden auch noch Stäbe, am besten Tonkinstäbe nach Bedarf anbringt. Durch die senkrechte Stellung wird natürlich erreicht, dass durch den ungehinderten Zutritt von Schwellwasser die jungen Fruchtruten sich sehr stark entwickeln, sodass man, wenn sonst kein Hindernis vorliegt, mit Sicherheit wieder Bogenreben anschneiden kann.

In ähnlicher Weise kann man auch die Aeste unfruchtbarer Obstbäume herunterbiegen, wenn dieselben nicht auch schon durch die *eigene* Schwere heruntergebogen werden. Durch die starke Biegung werden aber die auf der Oberseite befindlichen Gewebe sehr gedehnt und auf einander gepresst, die an der Unterseite befindlichen dagegen förmlich in einander geschoben, sodass aus diesen Gründen die Saftzirkulation in den seitlichen Gewebspartieen noch verhältnismässig am leichtesten stattfindet.

Die mehr kolloiden Bildungsstoffe, deren Wanderungsfähigkeit so wie so schon eine beschränkte ist, müssen natürlich, da dieselben bei dem Herunterbiegen der Aeste unter die Horizontale, dem Gesetze der Schwere entgegen nur schwer abwandern können, direkt zur Bildung der *seitlich* gerichteten Fruchtorgane dienen. — Auf der Oberseite stehende Knospen werden jedoch stets sehr stark ausgebildet, weil durch die Dehnung der Rinde auch mit grösster Wahrscheinlichkeit die in die Knospen führenden Tracheen erweitert werden. Sobald bei den Obstbäumen durch Herniederbiegen der Aeste der Fruchtansatz erreicht ist, müssen jedoch die Leitäste wieder aufgerichtet werden, damit die Assimilate auch

wieder zu den Wurzeln strömen. Es ist dieses Mittel durchaus sicher, sobald genügend Oberflächenwurzeln vorhanden sind, aber immerhin etwas umständlich, wenn man z. B. in eng gepflanzten Buschobstanlagen lange Drähte oder Pflöcke zwischen den Reihen zum Anheften der niedergebogenen Aeste anbringen will, wodurch aber die Bodenbearbeitung sehr gestört wird. Es ist diese Methode hier auch mehr der Vollständigkeit wegen erwähnt worden.

18. Der Einfluss des Pinzierens auf die Fruchtholzbildung.

Als das Hauptmittel zur Bildung des Fruchtholzes betrachtet man heute wohl meistens das Pinzieren und kann man dasselbe bei streng gezogenen Formen selbstverständlich auch garnicht entbehren. Die Länge des Pinzierens, d. h. die Anzahl der zu belassenden Augen, wird verschieden angegeben. Stärkere Triebe werden früher und kürzer, oft auf ein Auge pinziert, schwächere später pinziert und länger belassen. Durch das Entfernen des Vegetationskegels wird die Streckung des Sprosses verhindert resp. verzögert, aber den unteren Augen mehr Nahrung zugeführt, die im Frühjahr aus einer Mischung von rohen und organischen Stoffen besteht. Je kürzer man pinziert, desto schwächer sind natürlich die zurückbleibenden Augen, aber desto stärker bleibt die Einwirkung des Schwellwassers auf dieselben. Beides soll sich gerade bei dem ganz kurzen Pinzieren allzu starker Triebe gewissermassen ausgleichen, sodass trotz des stärkeren Schwellungsdruckes des Konstitutionswassers der frühzeitig ganz kurz pinzierte Trieb deswegen sich entsprechend schwächer entwickeln muss, weil die zur Streckung gelangende Sprossanlage jedenfalls aus Mangel an Licht und Wärme schwächer angelegt ist als höher stehende Knospen. Genügt dann einmaliges Pinzieren nicht, so wird ev. bei gleichzeitiger Vereinfachung, d. h. Zurücksetzen auf den untersten Trieb, diesem noch einmal der Vegetationskegel genommen und so fort, bis der Sommer zu Ende ist und meistens mit Nachlassen des Kapillarwassers im Boden im Juli—August—September die Ausbildung der unteren Augen zu Ringelspiessen (wenigstens beim Kernobst) erreicht

ist. Wurden dann die Leittriebe nicht zu kurz zurückgeschnitten, sodass also das Schwellwasser bei vollkommen unversehrtem Wurzelwerk keinen übermässigen Druck ausüben konnte, die überflüssigen Triebe rechtzeitig ausgebrochen und nachdem der Fruchtholzschnitt mit Belassung von einer oder zweier Holzknospen als Sicherheitsventil gegen den allzu starken Druck des Konstitutionswassers richtig angewendet und wieder weiter pinziert, dann bekommt man durch wiederholtes Pinzieren auch endlich Fruchtholz; aber einfach ist das ganze Verfahren nicht. Richtiges Pinzieren setzt nämlich einen ganz erfahrenen Obstbaumpfleger voraus und ist mechanisches Arbeiten durchaus nicht angebracht.

Für den Erwerbsobstbau ist das ganze Pinzieren wie auch die strengen Formen entschieden zu verwerfen, denn die Rentabilität ist dabei vollständig ausgeschlossen.

Solange mir nicht ganz genaue Rentabilitätsaufstellungen gebracht werden, die aber auch **alle** Posten enthalten müssen, glaube ich an Rentabilität des strengen Formobstbaues mit Pinzieren niemals.

Zu einer Rentabilitätsaufstellung gehören aber:

1) die Verzinsung für das Grundstück;
2) die Verzinsung und Amortisation für die Herstellung der Anlage;
3) der Anteil an Verzinsung und Amortisation der Gebäude und ev. der Umzäunung;
4) der Anteil an den Regiekosten;
5) die Kosten für Schnitt, Düngung, Schädlingsvertilgung, Ernten der Früchte, Verkaufsunkosten etc.
6) der Betrag für die Hagel-Versicherung und die Steuern etc.

Sobald das nicht alles ganz genau berechnet wird, gebe ich nichts für eine Rentabilitätsaufstellung. Ausserdem ist absolut nicht immer gesagt, dass allzu intensive Betriebsführung wie z. B. das ausgiebige Pinzieren sich immer gut bezahlt macht. Beim Buschobst, sowie bei Hoch- und Halbstämmen ist das einfache Abdrücken resp. Abschneiden der auf der Oberseite der Aeste und Zweige befindlichen Knospen oder Triebe viel einfacher und billiger. Nur darf man die Etagen nicht mit zu engem Abstande von einander bilden. Der heute

übliche von nur 30 cm. bei Formobst ist entschieden zu eng, denn dadurch wird man ja gerade zu der so strengen und dadurch so kostspieligen Behandlung des Fruchtholzes gezwungen. Für alle niederen Formen sind 40 cm. Abstand zwischen den Etagen unbedingt vorzuziehen, aber für Hoch- und Halbstämme ist ein Abstand von nur 40 cm. ganz bestimmt zu wenig,[1]) denn bei Hoch- und Halbstämmen soll ein eigentlicher Fruchtholzschnitt doch kaum, das Pinzieren gar nicht stattfinden; besonders die Pflege der Hochstämme kostet an sich durch die Benützung einer Leiter schon gerade genug. Ausserdem sind die Baumpfleger wegen der viel zu kurzen Ausbildung meist garnicht fähig, einen derartigen Schnitt auszuführen. Den allerwenigsten ist es begreiflich zu machen, dass es z. B. einfach ein Ding der Unmöglichkeit ist, aus einem starken Nebenleittrieb (schwache gibt es nämlich nicht) Fruchtholz zu bilden. Wo aber Baumpfleger, die doch berufsmässig die Baumpflege Jahr für Jahr besorgen, mit den Grundsätzen des Schnittes nicht vertraut werden, da ist es auch vergebliche Liebesmüh, Privaten die Baumschneidekunst vollkommen beizubringen. Der württembergische Obstbauverein gibt sich sicher die grösste Mühe, die strenge Formobstzucht auszubreiten, setzt Prämien für tadellos gehaltene Formobstgärten aus, aber zur Verteilung werden dieselben wohl nur selten gelangen. Mögen Liebhaber die Formobstzucht mit strengem Pinzierens treiben soviel sie wollen, Obstzüchter, die den Obstbau gewerbsmässig als Lebenszweck betreiben wollen, sollen jedoch auf den strengen Formobstbau verzichten. In der Obstbaukolonie **Werder a. d. Havel**, wo alljährlich für über eine Million Obst erzeugt wird, fällt es den Leuten im Traum nicht ein, etwa nach dem Schnittsystem „**Pekrun**" zu arbeiten und wird das auch wohl nie geschehen. Es führen viele Wege nach Rom.

Es ist durchaus nicht gesagt, „dass jedes Schnittsystem und jede Behandlungsmethode fehlerhaft und falsch ist, die anders ist wie die meine!" Wie

---

[1]) Anmerkung. Man vergleiche auch Pekrun Seite 19, wo derselbe 30 cm. Abstand bei Pyramiden und 40 cm. bei Hochstämmen angibt, was bei der allgemeinen Schneid- und Pinzierlust dieses Autors allerdings leicht begreiflich aber wenig empfehlenswert ist.

Pekrun[1]) schreibt. Auch braucht man die Kronen bei Hochstämmen, Halbstämmen und Buschobt keineswegs verwildern zu lassen, wie die Gegner des Buschobstes und auch Pekrun[2]) behaupten. Es ist durchaus falsch, Hochstämme, Halbstämme und Pyramiden alle nach einer Schablone formieren zu wollen, denn die Sorten verhalten sich in ihrem Wuchse ganz verschieden, tragen um so williger und gewähren einen um so höheren Reingewinn, je weniger Zwang man den Bäumen durch den Schnitt auferlegt. Wie oft sind aber in Gärten, deren Besitzer sehr viel Wert auf eine rationelle Pflege der Obstbäume legen, freier gezogene Pyramiden, welche der Hauptforderung, dass überall Licht und Luft genügend Zutritt hat, kein Reiben und Kreuzen der Aeste stattfindet, vollkommen genügen und ihren Besitzer auch ohne den Pekrunschen Schnitt durch reiche Ernten des schönsten Obstes erfreuen. Der Besitzer glaubt natürlich selber steif und fest, Pyramiden zu haben, und würde die Bezeichnung „Buschbäume" weit von sich weisen, vielleicht sogar als eine Beleidigung auffassen. Und dennoch sind seine Bäume, sobald eben die Form nicht ganz genau gebildet, Fruchtholzschnitt und Pinzierens nicht tadellos durchgeführt wurde, nichts anderes als Buschbäume, die aber um so einträglicher sind, je weniger man sich von der Schablone eines allzu strengen Schnittes beherrschen liess. Das einzig Richtige ist hier, wie überall im Leben, die goldene Mittelstrasse. Man wird nie erreichen, dass selbst bei dem besten Willen, den man vielleicht der Einführung der strengen Formobstzucht entgegenbringt, diese überall eingeführt werden wird.

So wenig wie es Gaucher und dem Württembergischen Obstbauverein trotz aller praktischen Demonstrationen bis jetzt gelungen ist, die strenge Formobstzucht in Württemberg ganz allgemein zu verbreiten, ebenso wenig wird dies auch Pekrun in Norddeutschland gelingen, wo überdies die geringere Menge an Licht und Wärme die Blütenbildung un-

[1]) Arthur Pekrun. Anzucht und wirklich rationeller Schnitt aller Obstbaumformen. Separatabdruck aus dem Erfurter Führer im Gartenbau. Seite 41.

[2]) Arthur Pekrun. Anzucht und wirklich rationeller Schnitt aller Obstbaumformen. Separatabdruck aus dem Erfurter Führer im Gartenbau. Seite 119 u. f. 20. bis 30. Tausend.

günstig beeinflusst. Denn ich will hier nur gleich bemerken, dass bei stärkerer Belichtung die Tätigkeit der Chloroplasten[1]), obgleich dieselben bei ihrer scheibenförmigen Gestalt sich allzu starker Belichtung durch die Sonne, gleich einem Duellschützen gegenüber, durch Zuwenden der schmalen Seite ziemlich lange entziehen können, früher aufhört und bei grösserer Wärme die Enzymwirkung, welche zur Umsetzung der Stoffe notwendig ist, beeinträchtigt wird, sodass das starke Wachstum, die Streckung der Laubsprosse eher nachlässt und selbst ein kürzerer Schnitt, wie in Frankreich, noch ausgeführt werden kann. Boettner[2]) schreibt diesbezüglich:

„Es ist bekannt, dass südliche Gegenden, Frankreich, dann auch günstige Gegenden des südwestlichen Deutschlands eine ausgedehnte Formobstbaumzucht haben und dass die Bäume dort sehr streng mit kurzem Fruchtholz gezogen werden. Je weiter man nach ungünstigen, nördlicheren Ländern und Provinzen kommt, um so seltner trifft man gut gezogene Formobstbäume. — Meistens lässt man sie dort freier wachsen. Ist das Unkenntnis? Ist's Teilnahmlosigkeit? Oder woran liegt es?“

„Die Erfahrung ergiebt, dass die grössere oder geringere Wärmemenge, welche den Bäumen während der sommerlichen Wachstumszeit zu teil wird, ausschlaggebend ist für ihr Wachstum, und zwar werden bei hoher trockner Wärme die Bäume durchweg Kurztriebe machen und leicht geneigt sein, Blütenknospen anzusetzen, bei niedriger Wärme und feuchter Luft neigt der Baum zu langen Trieben und blüht weniger etc.“

Es ist unbedingt falsch und unrentabel, nur durch Schneiden und Pinzieren die Fruchtbarkeit der Obstbäume erzwingen zu wollen und ganz verkehrt, französische Verhältnisse mit unseren zu vergleichen. Wir kommen bei weiteren Abständen zwischen den Leitästen, Herunterbinden der Leitzweige an Spalieren und Benutzung der mittleren gut aus-

[1]) Chloroplast ist derjenige Teil des Protoplasma, welcher die Assimilation des Kohlenstoffs bewirkt.

[2]) Boettner. Praktisches Lehrbuch des Obstbaues 1901. Seite 197.

gebildeten Knospen, sowie einem freieren Schnitte von Hochstämmen, Halbstämmen und in gleichem Sinne wie letztere gezogenen, aber nicht verwilderten Buschbäumen, auch ohne Pinzieren, sobald nur stets die aus obenaufsitzenden Knospen entstehenden Schmarotzer rechtzeitig entfernt werden, gerade so schnell und noch früher zu reichlichem Blütenansatz und können mit Sicherheit anstatt nur einiger hundert Obstbäume mit demselben Arbeitspersonal ein paar tausend Bäume behandeln, ohne fürchten zu müssen, dass wir mit dem Schneiden nicht fertig werden. Wir dürfen eben nicht vergessen, dass das Heil im Obstbau durchaus nicht vom Schneiden allein abhängt, ebenso wenig wie man in der Landwirtschaft durch übermässig reichliche Anwendung künstlicher Düngemittel, durch grossen Betriebsaufwand stets den höchsten Reingewinn herauswirtschaftet. Der Reingewinn ist aber diejenige Summe, die übrig bleibt, wenn man den Produktionsaufwand, den wir im einzelnen bereits früher besprochen haben, von dem Bruttogewinn abzieht. Bei strengem Formobstschnitt und vielem Pinzieren wird aber kaum ein Reingewinn zu erzielen sein und selbst in dem günstigsten Klima und bei der Verwendung der bestbezahlten Obstsorten wird man bei einer etwas freieren Anzuchtmethode stets höheren Reingewinn erzielen. Es ist jedoch durchaus nicht nötig, dass man freier gezogene Obstbäume ganz verwildern lässt, und ist dies auch Boettner bei seinen Buschbäumen, 99 Stück Goldparmänen, auf dem Hedwigsberge, die einen so hohen Ertrag gegeben haben, gar nicht eingefallen. Das Pinzieren ist im Grunde genommen erst eine Folge des starken Rückschnittes der Leitzweige. Bei freistehenden und freieren Formen, die nur mässig und sobald die Form nur einigermassen ausgebildet ist, gar nicht zurückgeschnitten werden sollten, ist das Pinzieren überflüssig. Ob nun der Holztrieb, was bei einer richtig ausgeführten Düngung und Bewässerung oder Zuführung von Winterfeuchtigkeit so leicht nicht der Fall ist, nachlässt, ist Nebensache, sobald nur von Zeit zu Zeit eine Verjüngung durch starken Rückschnitt erfolgt. Ein solcher Verjüngungsrückschnitt verursacht im entferntesten nicht die Kosten wie ein regelrechter strenger Schnitt und Pinzierens. Aber ich lasse mich durch einwandsfreie Rentabilitätsnachweise auch jederzeit anders belehren. Inzwischen glaube ich an die Ren-

tabilität der strengen Formobstzucht nach Pekrunschem System auf keinen Fall. Ich selber mache mich aber jederzeit verbindlich, unter Anwendung eines freieren Schnittverfahrens und rationeller Düngung, früh und gut rentierende Obstanlagen herzustellen, sobald Aulage und Betrieb vollkommen nach meinen Angaben gemacht uud fortgeführt werden. Wenn ich mich in meinen Ausführungen auch manchmal wiederholt habe, so bitte ich das zu entschuldigen, aber ich bin der Ansicht, dass man gar nicht genug gegen die strenge Formobstzucht auftreten kann. Im übrigen kommen die Baumschulen ebenfalls von derselben mehr zurück, wie die Ausführungen in Thalackers Adressbuch vom Jahre 1906 beweisen. Auf Seite 8 heisst es dort: „Dagegen wurde den Formobstbäumen trotz der Propaganda für Buschobst wieder mehr Interesse entgegengebracht, wobei allerdings anzunehmen ist, dass die **korrekte** Anzucht von Formbäumen **bedeutend zurückgegangen ist und selbst viele grössere Baumschulen haben dieselbe hauptsächlich infolge der Sorgfalt und vielen Arbeit, die sie erfordert, eingeschränkt**".

19. Der Krebs als pathologische Ursache der Tragbarkeit bis zur vorzeitigen Erschöpfung. Die Oxalsäure als erste Ursache von Krebs und Gummifluss?

Wer krebskranke Bäume genauer betrachtet, wird finden, dass der Holzwuchs vollständig nachlässt, weil durch teilweise Zerstörung der Siebgefässe direkt der Abfluss der Assimilate zu den unterhalb der Krebswunde befindlichen Teilen, also auch zu den Wurzeln erschwert wird und natürlich ebenfalls aus den schon früher gelegentlich des Ringelschnittes angedeuteten Gründen auch das Schwellwasser nur ungenügend in den Tracheen emporsteigen kann und zwar um so schwieriger, je mehr das Holz durch Absterben der Rinde bloss gelegt ist und aus diesem Grunde mehr und mehr vertrocknet. In demselben Masse, wie der Holzwuchs nachlässt, nimmt dagegen die Blütenbildung zu. Man hat den Krebs auf verschiedene

Ursachen zurückführen wollen, z. B. Aderhold[1]) und Goethe[1]) auf den Pilz Nectria ditissima, andere auf Prädisposition einzelner Sorten, noch andere wie Lesser[2]) auf Mangel an Kalk im Boden, denn derselbe heilte den Krebs direkt durch Kalkdüngung. Freiherr von Schilling führte seinerzeit den Krebs auf den Rindenwickler Grapholitha-Woeberiana zurück. Andere geben wieder Frostschäden als erste Ursache und noch andere wenigstens zum teil Blutläuse als Erreger des Krebses an.

Zwischen diesen sehr verschiedenen Ursachen kann man jedoch nun zwei Hauptgruppen von Krebsursachen unterscheiden, nämlich innere und äussere.

Als innere Krebsursachen bezeichne ich erstens durch Degeneration, also durch Vererbung begründete Prädisposition, zweitens durch Kalkmangel und allzu hohen Grundwasserstand hervorgerufenen unvollkommenen resp. ungünstigen Stoffwechsel, der übermässige Bildung von **Oxalsäure** $(COOH)_2$ bewirkt. Auch bei degenerierten Sorten kann durch unvollkommenen Stoffwechsel die Bildung freier Oxalsäure angenommen werden. Aeussere Ursachen sind dagegen in erster Linie der Frost, der sowohl vielleicht ebenfalls die Bildung von Oxalsäure in dem pathologisch beeinflussten Protoplasma bewirken könnte, aber mit grösster Wahrscheinlichkeit durch die Oxalsäure beschädigte Gewebe stärker angreifen dürfte. Zweitens können Mikroorganismen entweder nach Beschädigung der Gewebe durch die Oxalsäure dem Frost vorarbeiten oder die Frostschäden weiter vergrössern. Grössere Schädlinge können dann sowohl primär als auch sekundär auftreten, wie z. B. der Pilz *Nectria ditissima* und die Blutlaus, *Schizoneura lanigera*. Der Rindenwickler, der meist um eine Knospe herum seine einer Spirale gleichenden Gänge gräbt, tritt mehr vereinzelt auf und kann als zufälliger Erreger angesehen werden.

Die Krebsbildung rührt also häufig von mehreren Ursachen her, ja es können dazu neigende Sorten, solange die Auslösung nicht durch einen besonderen Reiz erfolgt, in

[1]) Aderhold, Dr. Rud., Geh. Regierungsrat und Rud. Goethe, Landesökonomierat. Der Krebs der Obstbäume und seine Behandlung. Flugblatt No. 17 der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Verlag von Paul Parey in Berlin.

[2]) Lesser. Provinzialobstbaulehrer für Schleswig-Holstein.

günstigen Böden, welche genügend Kalk besitzen und nicht zu nass und zu kalt sind, vollkommen krebsfrei sein, dagegen in anderen ungünstigen Medien sofort die Krebsbildung zeigen. Andere führen auch als generelle Auslösung der Krebsbildung stets nur Verwundungen an, die allerdings sich wegen ihrer geringen Grösse oft der Beobachtung entziehen. Der Krebs selbst ist, ob es sich nun um offenen oder geschlossenen Krebs handelt, eine Wucherung von Zellen, die der Baum bildet, um die durch Zerstörung entstandenen Wunden wieder zu heilen, was jedoch bei der sofortigen Ansteckung, der diese zarten Neubildungen unterliegen, nicht möglich ist. Als bestes Heilmittel hat sich unbedingt Kalkdüngung erwiesen, indem durch den Kalk die überschüssige Oxalsäure gebunden wird. Ebenso wirkt Entwässerung des Bodens günstig, und ausserdem das Ausschneiden der infizierten Stellen, sowie die Bildung neuer Gefässe durch Ritzen der spannenden Rinde, weil dadurch reichliche Mengen von Bildungsstoffen herbeigezogen werden.

Auch der Gummifluss, welcher dem Krebse vollkommen ähnlich ist, ist auf dieselben Ursachen zurückzuführen, nur ist Gummifluss viel gefährlicher, weil ältere Leitungsbahnen durch Ablagerung von verhärteten Carbonaten, Oxalaten und Pektaten des Calciums jedenfalls unwegsam für die Leitung der schleimigen Bildungsstoffe geworden sind und Zerstörung der jüngeren leitenden Schichten durch Verhärtung der Bildungsstoffe sehr schnell zum Absterben des oberhalb der Ausflussstelle befindlichen Zweiges oder Astes führt, sodass Wucherungen meist garnicht erst entstehen können. Kalkdüngung, Entwässerung zu feuchten Bodens, Einschränkung der Stickstoffdüngung, Ritzschnitte und eigentümlicher Weise die Behandlung mit irgend einer Säure und auch mit Carbolineum bewirken bei rechtzeitiger Anwendung Heilung des Gummiflusses. Wir wollen jedoch noch, um die Sache besser zu verstehen, sowohl für den Krebs als auch den Gummifluss einige Stellen aus der betreffenden Litteratur anführen:

In Sorauers[1]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten heisst es in einer Besprechung von „Etiologie du chancre et de la gomme des arbres fructiers“ (Aetiologie des Kreb-

[1]) Sorauers Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1903, Heft 3, Seite 172. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

ses und der Gummose der Obstbäume) Compt. rend. 1902. I. 1170 durch F. Noack, Gernsheim a. Rh. folgendermassen: „Von der Krebsstelle gehen gelbe, braune oder schwarze Streifen bis zu 30 cm. weit in das gesunde Holz, weniger weit auch in die Rinde, in deren Zellen zahlreiche leicht kultivierbare Bakterien enthalten sind. Im Laufe von drei Jahren ist es gelungen, mit Reinkulturen dieser Bakterien an einer Baumannreinette charakteristische Krebswunden hervorzurufen. Der Krebs ist also eine ansteckende Krankheit, welche Jahre hindurch in latentem Zustande im Holze sich ausbreiten kann. Sobald der Gesundheitszustand des Baumes sich verschlechtert, sein Wachstum stockt, kann der Krebs gleichzeitig an mehreren Stellen hervorbrechen. Die **Prädisposition** gewisser Sorten, z. B. des Wintercalvill, spielt dabei auch eine wichtige Rolle. Für die Beschreibung der Bakterien sei auf die Originalabhandlung verwiesen. Der Krebs der Birnbäume soll durch einen sehr ähnlichen, aber in der Kultur etwas abweichenden Bazillus hervorgerufen werden. Knoten und Auswüchse an den Wurzeln des Apfel- und Birnbaumes sollen durch dieselben Bakterien veranlasst werden."

„Die Gummose der Pfirsiche, Aprikosen, Pflaumen und Kirschen hat viele Aehnlichkeit mit dem Krebse der Kernobstarten. Auch hier dringen zuerst gefärbte Streifen in das Holz, ehe die Gummiabsonderung beginnt. Sie werden ebenfalls durch Bakterien hervorgerufen, wie der Verfasser an Pfirsichbäumen nachgewiesen haben will. Die Bakterien der Pfirsich-, Aprikosen- und Pflaumenbäume scheinen identisch, während die der Kirschen davon verschieden sind."

Dann finden wir auf Seite 182 von Sorauers [1]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten Jahrgang 1903 eine Besprechung von: „Ueber Clasterosporium carpophilum (Lév.)

---

[1]) Sorauers Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Aderh. und die Beziehungen desselben zum Gummiflusse des Steinobstes." Arb. a. d. Biol. Abt. f. Land- u. Forstw. a. Kais. Gesundheitsamte. Band II, Heft 5, 1902. Mit 2 Taf. und Textfig. besprochen durch H. D. (wohl H. Detmann?).

. . . . „Zur Prüfung dieser Angabe wurden Infektionsversuche an Stämmen und Zweigen von Kirsch-, Pfirsich- und Aprikosenbäumen verschiedenen Alters ausgeführt, mit dem Erfolge, dass an jeder bis in die jüngste Rinde oder das Kambium reichenden geimpften **Wunde** ausnahmslos Gummibildung eintrat, oft schon nach 3—4 Tagen, während an jeder ungeimpften Wunde, mit einer Ausnahme, die Gummibildung unterblieb. Bei einer Impfung auf die blossgelegte grüne Rinde blieben die Infektionen ohne Verletzung, ohne Gummi; allerdings auch ohne sichtliches Pilzwachstum. Das Verhalten des Pilzes selbst als Gummiflusserreger ist aber noch nicht genügend geklärt. Es wurden sowohl bei Blattinfektionen Pilzflecke ohne Gummibildung gefunden, wie andrerseits in Wunden mit reichlicher Gummibildung, im Mittelnerven eines Kirschblattes und bei Triebwunden selbst dort, wo die auffälligste Veränderung vor sich ging, im Kambium und in den dort entstehenden Wuchergeweben, der Pilz fast stets **vergeblich** gesucht wurde. Es ist anzunehmen, dass er in den Lockerungen tatsächlich fehlt und dass ein von ihm ausgeschiedener fermentartiger Stoff das Kambium zu abnormer Parenchymbildung reizt."

Sorauer bringt dazu noch eine Fussnote, in welcher es heisst:

. . . . „Richtig erwähnt wird an anderer Stelle, dass ich als Ursache für die Entstehung des Gummiflusses grössere Wunden, Frostwirkungen, Entknospung, starken und unzeitigen Schnitt und andere Momente ansehe und auch die Möglichkeit zugebe, dass Pilze dabei mitwirken können (s. Handbuch der Pflanzenkrankheiten, II. Aufl., Band I, Seite 871 ff.). Diesen Standpunkt vertrete ich auch jetzt noch und finde in der verdienstvollen Arbeit des Verfassers

eben nur die Bestätigung für eine der von mir angegebenen Möglichkeiten. Eine andere Möglichkeit, die ich neuerdings experimentell festgestellt habe, ist die Einführung überschüssiger Oxalsäure in das Gewebe. Ich liess mich bei diesen Versuchen von dem Gedanken leiten, dass möglicherweise die verschiedenen Ursachen des Gummiflusses das Gemeinsame haben könnten, dass mehr Oxalsäure produziert wird, als der Baum augenblicklich durch Kalk binden kann und dass auf diese Weise Gummosis eingeleitet wird."

Es erübrigt hier, noch einiges über die Beschaffenheit der Zellhaut und der dieselbe bei der Gummosis katalysierenden Enzyme beizufügen. Die ursprünglich nur von einer Lamelle[1]) gebildeten Zellhäute werden meist durch Anlagerung neuer Substanzen (Apposition) verdickt und bilden sich auf diese Weise mehrere, meist drei Lamellen, von denen sich die dichteren Schichten durch stärkere Lichtbrechung auszeichnen. Ursprünglich durch Anlagerung angelegte Lamellen können auch manchmal durch Einlagerung von Substanzen verstärkt werden, wobei auch noch Strukturänderungen vorkommen können. Gerade die mittlere Lamelle nun ist meistens am stärksten entwickelt und bildet den grössten Teil der Zellwandung. Der wichtigste chemische Bestandteil der pflanzlichen Zellhaut ist die Cellulose, ein Kohlenhydrat, welches die Formel $n(C_6H_{10}O_5)$ hat. Die Zellhäute bestehen aber nicht ausschliesslich aus Cellulose, sondern enthalten in unverletzten Zellen auch noch Pektinverbindungen. Diese Stoffe sind jedoch erst wenig erforscht. Im Bonner Lehrbuch[2]) heisst es noch folgendermassen:

„Nach **Mangin**[3]) besteht die bei der Zellteilung angelegte Scheidewand höher organisierter Pflanzen fast ausschliesslich aus Pektinverbindungen. Die weiterhin erzeugten Membranlamellen, die sekundäre (Wohl der Zeit nach? Der Lagerung aber nach die innere. Der Verf.) aus einem Gemisch von Cellulose

[1]) Lamelle = Schicht.

[2]) Bonner Lehrbuch 1902, Seite 60. Verlag von Gustav Fischer in Jena.

[3]) L. Mangin, Journ. de Bot. Bd. 7. 1893. S. 37, 121, 325.

mit Pektinverbindungen, die zuletzt gebildete tertiäre Membranschicht vornehmlich aus Cellulose. Die Pektinverbindungen nehmen in den äusseren Teilen der sekundären Membranschicht, wenn dieselbe unverholzt bleibt, mit dem Alter zu und tragen zur Verstärkung der Mittellamelle oder primären Membranschicht bei."

Ausser Cellulose und Pektinverbindungen nimmt hauptsächlich noch ein Stoff an der Membranbildung teil, die Callose, welche in kalkreichen Membranen gefunden wird und auf den Siebtüpfeln Belege bildet. (Man vergl. Bonner Lehrbuch, Seite 60).

Mit diesen drei genannten Stoffen sind entsprechende Gummi- oder Schleimarten verwandt, die sich chemisch verschieden verhalten. Die Gummosis oder der sogenannte Gummifluss unserer Steinobstbäume entsteht nun dadurch, dass die ursprünglich festen Zellhäute in Gummi umgewandelt werden, wie man durch mikroskopische Untersuchung feststellen kann. Man vergleiche auch namentlich Czapek,[1]) der sehr umfassende Litteraturangaben bringt.

Bertrand und Mallèvre (zitiert bei Czapek[1]) S. 549) haben festgestellt, dass zur Wirkung der Pektase,[2]) welches Enzym Fremy (ebenfalls dort zitiert) als Urheber der Schleimbildung angibt, möglichst die Gegenwart von Kalk vorhanden sein muss, wodurch sich auch der neuerdings günstige Erfolg der Behandlung des Gummiflusses mit Säuren, Auflegen von zerquetschten Sauerampferblättern (Oxalsäure) (?), Behandlung mit Carbolineum erklärt. Ganz geringe Mengen von Säure erzeigen sich schon wirksam. Als weitere Ursache der Gummosis wurde dann schon Hypertrophie (Uebderernährung) mit Stickstoff, besonders dem leicht aufnehmbaren Chilisalpeter und der Jauche erwähnt. Lange Zeit hat man zwar geglaubt, dass die Zellmembran auch stickstoffhaltige Substanzen enthalte, aber neuerdings ist man davon abgekommen. In Pektinen, die viel Kohlenstoff und noch mehr Sauerstoff enthalten, aber verhältnismässig wenig Wasserstoff und sehr schwankende

---

[1]) Czapek 1905. Biochemie der Pflanzen. II. Teil. Seite 549. Verlag von Gustav Fischer in Jena.

[2]) Pektase ist ein Enzym, welches die Pektinstoffe auflöst.

und geringe Mengen von Mineralstoffen (vielleicht accessorisch) aufweisen, ist Stickstoff entweder garnicht oder nur in verhältnismässig geringen Mengen in der Trockensubstanz vorhanden. (Man vergl. Czapek, I. Bd., Seite 548). Jedenfalls müssen immer erst durch irgend welche Ursachen kranke Gewebe vorhanden sein, ehe die durch Enzymwirkung katalytisch beschleunigte Gummosis zu Tage treten kann. Durch das Ritzen wird auf ganz natürliche Weise die Bildung neuer und gesunder Zellen veranlasst, sodass das Absterben durch Zerfall der die Bildungsstoffe leitenden Schichten und dadurch bedingt auch des Kambiums aufhört.

Durch die Anwendung von Säuren wird jedoch der die Pektasewirkung unterstützende Kalk chemisch gebunden, also neutralisiert und unschädlich gemacht. Man könnte nun vielleicht denken, dass die Kalkdüngung wegen der scheinbaren Begünstigung der Gummosis doch wohl besser unterlassen wird. Das ist aber, wie bereits angedeutet wurde, dennoch nicht der Fall, weil als erste Ursache der Krankheit die Oxalsäure aufgefasst werden muss, die eben bei Mangel an Kalk sich im Uebermasse bildet und dann schädlich auftritt, wohl auch nicht den sämtlichen vorhandenen Kalk bindet oder vielleicht auch wieder von demselben getrennt wird. Es wäre jedenfalls sehr wünschenswert, wenn diese Erscheinungen genauer erforscht würden. Kalk muss zunächst reichlich vorhanden sein, damit eben freie Oxalsäure nicht schädlich wirken kann. Andrerseits sehe ich aber garnichts Wunderbares darin, dass auch die Oxalsäure zur Bindung freien oder vielleicht an eine schwächere Säure gebundenen Kalkes benutzt wird, um dem zuletzt durch Mitwirkung der Pektase rapid schnell verlaufenden Auflösungsprozess den ersten Damm entgegenzusetzen. Klarheit ist jedenfalls dringend wünschenswert, denn gerade in dieser Hinsicht ist der wunderbare kalte Chemismus der Pflanze noch so wenig aufgeklärt und ist wohl anzunehmen, dass die Enzyme, welche sehr schwer nachzuweisen sind, weil dieselben so leicht zerfallen, aber mehr und mehr erkannt werden, bei dem Stoffwechsel in den Pflanzen eine Rolle spielen, deren Bedeutung wir nach den wenigen positiven Ergebnissen der Forschung aber schon gut verstehen können, wenn wir die einzelnen Enzyme auch nicht immer kennen. Für diejenigen Leser, denen die Enzyme etwas ganz

neues sind, erklärt jedenfalls ein Beispiel das Wesen derselben am besten.

Der Hefepilz ist ein ganz kleines Pflänzchen, welches man bei zweihundertfacher Vergrösserung ganz deutlich erkennen kann. Derselbe hat bekanntlich die Fähigkeit, Zucker zu vergähren, indem er eine Spaltung desselben in Alkohol und Kohlensäure bewirkt. Während man früher geglaubt hatte, dass nur der lebende und unversehrte Hefepilz diese Fähigkeit hätte, hat Buchner[1]) nachgewiesen, dass der Pilz mit Hilfe seines Protoplasma einen Stoff erzeugt, der nach mechanischer Abtötung des Pilzes durch Zerreiben mit Sand ebenfalls imstande ist, die alkoholische Gährung zu bewirken. Diese sogenannten ungeformten Fermente nennt man also Enzyme. Manche Autoren bezeichnen die Enzyme als lebende Ueberreste zertrümmerten Protoplasmas, aber die meisten nicht, da keine rechten Beweise für eine solche Anschauung erbracht sind. Mit Platin- oder Iridiummohr (mit Hilfe des elektrischen Stromes sehr fein zerteiltes Platin oder Iridium) können ganz ähnliche Wirkungen erzielt werden und haben diese fein zerteilten Metalle merkwürdiger Weise auch eine ganz ähnliche kolloidale Beschaffenheit wie die wirklichen Enzyme. Man hat bereits eine ganze Anzahl dieser ungeformten Fermente aufgefunden und die eigentümliche Entdeckung gemacht, dass jedes Enzym zu dem aufzulösenden chemischen Stoffe meist so passen muss, wie der Schlüssel zu dem dazu gehörigen Schlosse, wie Dr. Fischer in Berlin, einer der bedeutendsten Forscher auf dem Gebiete der Eiweissstoffe in einem Vergleiche sich ausdrückt. Chemisch gehören die Enzyme zu den Pflanzenalbuminen.

Die Enzyme spielen also in dem Lebensprozess der Pflanzen wie auch der Tiere eine grosse Rolle. Dieselben bewirken aber nicht nur eine Beschleunigung des Auflösungsprozesses wie bei der Gummosis und vielleicht auch dem Krebs unserer Obstbäume, sondern unterstützen auch in jeder Art alle zum normalen Stoffwechsel notwendigen analytischen[2]) und synthetischen[3]) Prozesse, welche jedoch noch lange nicht

---

[1]) Buchner zitiert bei Jost, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, 1904, Seite 255. Verlag von Gustav Fischer in Jena.

[2]) analytisch = auflösend.

[3]) synthetisch = zusammensetzend.

alle ergründet sind. Ausserdem ist es natürlich nicht so leicht, die Enzyme und deren Tätigkeit zu erforschen, weil deren Isolierung bei der ungemein leichten Veränderung derselben entschieden schwierig ist. Die Enzyme sind aber vor allen Dingen auch bei der Umwandlung nicht löslicher Stoffe, wie Stärke und nicht wanderungsfähiger Eiweissstoffe in deren Wanderungsform, Zucker und Amide, tätig und kann deren Leistungsfähigkeit durch Beseitigung mechanischer Hindernisse in der Fortleitung der wanderungsfähigen Stoffe durch das Ritzen natürlich noch ganz bedeutend erhöht werden. Gerade das Ritzen ist, wie schon angedeutet, bei Krebs und Gummifluss nicht nur in den kranken, sondern auch in den gesunden Teilen von grösstem Nutzen, um eine Ueberbrückung krankhafter Stellen durch reichliche Zuleitnng gesunder Säfte, eine Verheilung herbeizuführen. Normaler Stoffwechsel ist Leben und Gesundheit, gestörter Stoffwechsel Krankheit, gänzliches Aufhören desselben der Tod, der normal nur durch allmähliche Verkorkung der Wurzelrinde der immer kürzeren Trieb entwickelnden Wurzeln erfolgen soll.

Aber auch an den Veredlungsstellen können, wie wir früher schon erfahren haben, durch unvollkommene Ausbildung der leitenden Gefässe Hemmungen, die durch Verdickungen sich äusserlich kennzeichnen, stattfinden, die man am allereinfachsten durch Ritzen beseitigt, wie man auch andrerseits die Wurzelbildung durch Ritzen und die dadurch bedingte Heranziehung von Bildnngsstoffen vorteilhaft unterstützen kann. — Die beste Zeit zum Ritzen zum Zwecke der Verdickung ist natürlich kurz vor der Blattentwicklung, weil dann sämtliche dazu fähigen Leitungsbahnen vollkommen mit Wasser gefüllt sind, oder doch den Monat Mai hindurch. Aber auch schon im Winter kann man mit Beobachtung einiger Vorsicht ritzen, weil man es sonst vielleicht später vergisst. Im Sommer, zur Zeit des zweiten Triebes, wirkt das Ritzen schliesslich noch einigermassen, wenn man es zuvor vergessen haben sollte. Ganz besonders dürfte sich das Ritzen der Rinde bei unseren Pfirsichbäumen, welche doch so leicht infolge von Saftstockungen absterben, bezahlt machen und namentlich dann, wenn man nach dem Ritzen noch die Bäume mit einem Anstrich von Lehmbrei oder dergleichen versieht, das viele Schneiden, allzureichliche Stickstoffdüngung vermeidet, sowie

für eine gleichmässige Bedeckung des Bodens sorgt. Es gibt noch mehr Anstriche, wie z. B. breiig aufgelöste Kieselsäure oder mit feinem Korkmehl versetztes Baumharz oder Holzkohlenteer, die wegen Zurückwerfen der Wärmestrahlen obendrein noch einen Anstrich mit Kalkmilch erhalten können. Bei derartigen Versuchen ist jedoch zu beachten, dass der Anstrich nicht die Atmung durch die Lentizellen beeinträchtigt, dass die Zellenneubildung nicht durch giftige Stoffe geschädigt werden, sowie Haltbarkeit und Kostenpreis mit dem zu erzielenden Vorteil im Einklang stehen.

Wie weit besondere Enzyme auch die Fruchtbarkeit unserer Obstbäume in gesundem Zustande beeinflussen können, entzieht sich heute noch zu sehr der Beobachtung. Dagegen könnte man viel eher vielleicht schon ein besonderes Kapitel über diejenigen Bakterien schreiben, welche die frühe Tragbarkeit und die günstige oder ungünstige Ernährung der Oberflächenwurzeln, denn um diese kann es sich nur handeln, in diesem Sinne bewirken. Aber die Bakteriologie ist eine so neue Wissenschaft und erfordert ein so gründliches Spezialstudium, so dass ich auf die Bearbeitung dieses Abschnittes hinsichtlich der Frühtragbarkeit unserer Obstbäume einstweilen noch verzichten muss. Soviel können wir mit grösster Bestimmtheit jedoch heute schon annehmen, dass die Bakterien in dem Leben unserer Obstbäume und besonders in der Tragbarkeit und der vorzüglichen Ausbildung der Früchte eine grössere Rolle spielen, als wir bis jetzt ermessen können. Ob die einzelnen Bakterien nun mehr die vegetative oder die reproduktive Entwicklung unserer Obstbäume begünstigen, wird uns die Zukunft lehren. Einstweilen können wir die Bakterien nur bei der Düngung ganz allgemein streifen, dürfen aber wohl an der Vorstellung festhalten, dass eine richtige Düngung, die den Boden sowohl physikalisch als auch chemisch verbessert, neben richtiger Sortenwahl und richtigem Schnitt etc. in erster Linie dazu beitragen muss, dass der Stoffwechsel in unseren Obstbäumen normal verläuft und nicht die so scharfe freie Oxalsäure entsteht.

Anmerkung. Es ist auf Seite 88 natürlich stets das Ritzen der Rinde gemeint; Versuche bei Wurzeln liegen noch nicht vor!

20. Rationelle Düngung als eines der besten Mittel zur richtigen Regelung von Holzwuchs und Tragbarkeit, mit Berücksichtigung der Bodenbearbeitung und Bewässerung.

Um die Düngung der Obstbäume richtig auszuführen, müssen wir einmal mit der Beschaffenheit und Wirkung der Düngemittel an sich, dann mit dem Verhalten der verschiedenen Bodenarten den Düngemitteln und dem Wasser gegenüber, mit dem Verhalten der einzelnen Düngemittel gegen einander und schliesslich mit den Wachstumsbedingungen der verschiedenen Obstarten und Sorten und besonders mit der Wurzelbildung ganz genau vertraut sein. Jedenfalls ist es ganz verkehrt, für die Düngung der Obstbäume unter allen Verhältnissen dieselben Rezepte verschreiben zu wollen, wie dies so häufig geschieht. Feuchte und tiefgründige Böden von grosser Absorptionsfähigkeit können, sobald dieselben nicht kalt und übermässig feucht sind, bedeutend stärker zur Zeit gedüngt werden, als magere, trockene oder kalte und nasse Böden oder solche von geringer Tiefe. Ausserdem soll man auch nicht alles Heil ganz allein von der Düngung erwarten, sondern stets bedenken, dass ausser der Düngung auch noch andere Faktoren, wie Bodenbearbeitung, Bewässerung und Entwässerung, richtiger Schnitt, Anstreichen der Bäume mit Lehmbrei und Kalkmilch, Bekämpfung der Schädlinge und Pilze, richtige Behandlung etwaiger Wunden, die Anwendung geeigneter Mittel zur Erzielung früher Tragbarkeit, soweit dieselben praktisch sind, sowie auch das Ritzen von Stamm und Aesten mit einer richtigen Düngung vollkommen im Einklang stehen müssen. Ebenso soll man die Düngung den verschiedenen Lebensphasen sowie den sonstigen Eigentümlichkeiten der Obstarten u. s. w. entsprechend anzupassen suchen.

Wer namentlich Neuanpflanzungen zu machen hat, kann ja viel für die richtige Vorbereitung des Bodens tun, kann Entwässerung und Bewässerung, soweit sich letztere lohnt, vornehmen resp. anlegen. Durch eine richtige Drainage und namentlich auch das Petersen'sche Wiesen-Ent- und Bewässerungssystem kann man sehr vorteilhaft für eine dauernde Durchlüftung, Düngung des Bodens mit Sauerstoff resp. Wasser

sorgen. Anch ist die Verzinsung und Amortisation einer richtigen Wasserleitung garnicht so hoch, wenn man neue verzinkte Gasrohre anwendet und, anstatt eigentliche Hydranten zu benützen, nur die Rohre am Ende entsprechend hochbiegt und mit einem Hahn versiebt. Die Hauptsache ist natürlich, dass man die Rohre so legt, dass man an der tiefsten Stelle vor Beginn des Winters das Wasser aus dem Rohrnetz ablassen und in eine Senkgrube laufen lassen kann; wenigstens dort, wo man die Rohre nicht genügend tief legen konnte. Ob sich die Anlage von Hocbdruckbassins immer lohnt, kommt auf die Verhältnisse an und muss von Fall zu Fall entschieden werden. Sobald man aber auf das Spritzen der Bäume am Abend nach heissen Sommertagen verzichtet, obgleich dasselbe das Wachstum der Bäume sowie auch die Ausbildung der Früchte nur günstig beeinflusst, braucht man keine Hocbdruckbassins mit kostspieligem hohem Unterbau. Zum Spritzen kann man jedoch, besonders bei der Grosskultur, Baumspritzen und namentlich fahrbare verwenden und kann dann sogar noch Chemikalien wie z. B. Eisenvitriol etc. zusetzen, was in der allgemeinen Wasserleitung doch ziemlicb misslich ist. Hat man auf dem Grundstücke die Möglichkeit, an einer höheren Stelle die Wasserförderungsanlage machen zu können, so ist die Herstellung eines grösseren Wasserbehälters auch nicht schwierig, denn am kostspieligsten ist, wie gesagt, unbedingt ein hober Unterbau. Ein kleiner Wasserbehälter mit bohem Unterbau ist ja im Verhältnis entschieden bedeutend billiger, aber besonders da, wo wir die so rationell arbeitenden Windmotore verwenden wollen, durchaus nicht angebracbt, weil der Wind zur Zeit grosser Trockenheit meist fehlt, daher also vor Beginn derselben eine ziemliche Menge Wasser in einem grossen Behälter gesammelt werden muss. Wo die Steine jedoch schon vorhanden oder billig zu beschaffen sind, kann man mit Hilfe von Trägern aus doppeltem I Eisen, alten Eisenbahnschienen, Wasserbehälter aus Eisen oder Cementbeton auch als Hochdruckbassins anbringen. Für die Bewässerung des Bodens, die eigentlich nur zur Zeit der Obstbaumblüte am allernotwendigsten ist, genügen auch nur wenige Meter Druckhöhe und muss man dann einen längeren Schlaucb benützen, um den Boden bei den einzelnen Bäumen durchdringend bewässern zu können. Die Blütenblätter sind nämlich sebr zart

und verdunsten ausserordentlich viel Wasser. Besonders dient das Wasser jedoch dazu, die Reservestoffe in den Obstbäumen und namentlich auch im Fruchtholze aufzulösen, während es auf die Zufuhr roher Nährstoffe zur Zeit der Blüte weniger ankommt, ja im Gegenteil dieselben sogar schädlich wirken können. Jost[1]) schreibt bei Besprechung der Assimilation des Stickstoffes bei der autotrophen[2]) Pflanze unten auf der Seite:

„Auch nimmt der Gehalt an Nitrat bis zur Blüte zu, um mit der Fruchtbildung wieder abzunehmen."

Vergleichen wir aber damit die alte durch viele Erfahrungen bewährte Gärtnerregel, dass man während der Blüte nicht düngen soll, weil sonst entweder die Blüten abfallen oder z. B. bei Rosen, Nelken, Hopfen etc. eine Verlaubung (Grünfärbung) der Blütenblätter eintritt, so kann man wohl davon überzeugt sein, dass das Wasser allein während der Blüte besser angebracht ist als in Verbindung mit einer Düngung, welche die Blüte nur alterieren kann. Die Blüten sind an den Obstbäumen meist vor den Blättern vorhanden und muss man schon aus diesem Grunde von einer Düngung absehen. Das Wasser ist jedoch notwendig, um mit Hilfe der Enzyme die Reservenährstoffe aufzulösen; jegliche Düngung und besonders mit Stickstoff kann nur dann wirksam werden, wenn chlorophyllhaltige, für die Stickstoffassimilation in erster Linie in Betracht kommende Zellen in genügender Anzahl vorhanden sind. Die Stickstoffassimilation in nichtgrünen Zellen ist ja keineswegs abzuleugnen, aber steht wohl erst an zweiter Stelle.

Die Verlaubung der Blüten ist entschieden als eine Rückbildung zu betrachten, eine Wiederanpassung der nicht mehr grünen Blütenblätter an die Kohlenstoffassimilation, welche durch die Reizwirkung der Salpetersäure ausgelöst wird. Wenn wir derartige Verlaubungen bei unseren Obstbäumen nicht beobachten, so kann das wohl auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden. Einmal sind die Blütenblätter vielleicht unfähig, Chlorophyll zu bilden und zweitens werden die ganzen

---

[1]) Jost. Vorlesungen über Pflanzenphysiologie 1904. Seite 170. Verlag von Gustav Fischer in Jena.

[2]) autotroph = sich selbst ernährend.

Blüten abgestossen, wenn zuviel Salpetersäure aufgenommen wurde, denn die Anhäufung derselben nach der Angabe von Jost beweist die Stockung im Verbrauch derselben. Die Aufnahme der übrigen Nährstoffe ist aber meines Erachtens erst wieder von der Stickstoffassimilation abhängig, weil in erster Linie dadurch eine Vermehrung des eiweisshaltigen Protoplasma ja die Bildung vieler neuer Wurzeln (besonders bei einer Düngung mit Chilisalpeter oder Jauche), wie wir später noch näher sehen werden, stattfindet. Ich will damit nur andeuten, dass das Gesetz des Minimum zunächst besonders auf den Stickstoff Bezug hat, ohne dasselbe für die anderen Nährstoffe in Abrede stellen zu wollen, denn das eiweiss- und dadurch auch stickstoffhaltige Protoplasma ist der Träger des Lebens.

In den meisten Fällen wird die Stickstoffdüngung jedoch unterlassen oder wenigstens in sehr ungenügendem Masse ausgeführt. Ausserdem können durch zu viele Umstände Komplikationen eintreten, welche die Beobachtung der Verlaubung vereiteln und die auch nur zur Erklärung der unangenehmen Folgen einer unzeitigen Stickstoffdüngung mit Chilisalpeter oder Jauche unmittelbar zuvor oder während der Blüte dienen sollte.

Wenn die Luft im Frühjahre während der Blütezeit sehr trocken ist und namentlich ziemlicher Wind geht, kann es besonders bei Zwetschen vorkommen, dass die Blütenblätter mehr Wasser verdunsten, als aus dem Boden aufgenommen werden kann. In diesem Falle würde natürlich das Spritzen der Bäume nachmittags oder abends mit Hilfe einer Hochdruckleitung oder eines Sprengwagens grosse Dienste leisten. Wo man das aber nicht haben kann, muss man durch stark verdunstende Unterkultur namentlich auch mit frühzeitig ausgesäeten Gründüngungspflanzen für Luftfeuchtigkeit sorgen. Im allgemeinen soll man jedoch durch richtige Wahl der zu kultivierenden Obstarten und Obstsorten sich gegen derartige Unannehmlichkeiten schützen. Ja gerade durch richtige Sortenwahl kann man in minder guten Lagen und Böden auch die eigentlichen Bewässerungsanlagen entbehren resp. dieselben durch entsprechende Tiefkultur im Herbste, womöglich nach einer gelungenen Gründüngung, sowie durch häufiges Hacken im Sommer ersetzen. Durch Tiefkultur und

Hacken düngen wir aber den Boden vor allen Dingen mit Sauerstoff und kräftigen dadurch unsere Hilfsarbeiter, die Bakterien, welche die Auflösung der organischen Stoffe und die Umbildung des Ammoniaks in Salpetersäure, sowie durch Erzeugung von Kohlensäure ständig Aufschliessung der anorganischen Stoffe bewirken. Mit Sauerstoff düngen wir oberirdisch natürlich auch dadurch, wenn wir die Baumkronen stets so halten, dass genügend Luft und natürlich auch Licht Zutritt haben und ist dies dann gleichzeitig eine Düngung mit Kohlensäure, welche nur in diesem Sinne aber nicht bei der Düngung des Bodens resp. für die Aufnahme durch die Wurzeln von Bedeutung ist. Licht und eingeatmeter Sauerstoff sind aber Energiequellen, ohne welche Gewichtszunahme resp. Stoffwechsel bei unseren Obstbäumen gar nicht denkbar sind. Da es jedoch in erster Linie auf die Gesundheit der Blätter (Laubblätter) ankommt, so müssen wir durch Vertilgung von Schädlingen und Pilzen dafür sorgen, dass die Blätter auch gesund und funktionsfähig bleiben.

Nach diesen mehr allgemeinen Betrachtungen wollen wir die Düngung der Obstbäume von der Pflanzung bis zum Nachlassen der Fruchtbarkeit durch Erschöpfung eingehend behandeln. Zunächst haben wir dabei die Vorratsdüngung bei der Pflanzung zu berücksichtigen. Mancher wird vielleicht glauben, dass eine solche Vorratsdüngung nicht viel Wert hat, weil wir jederzeit nach dem Anwachsen der Bäume noch genug düngen können, und dass eine direkte Düngung den durch das Verpflanzen gewissermassen in einen krankhaften Zustand versetzten Obstbäumen nur Schaden zufügen kann. Ja, man könnte auch mit vollem Rechte sagen, dass der Baum die mitgebrachten Reservenährstoffe zunächst zur Bildung neuer Organe, Wurzeln und Blätter, benutzen muss und die rohen Bodennährstoffe dazu garnicht verwerten kann oder höchstens in so minimalem Masse, dass dies nicht in Betracht kommt.

Praktisch ist man zu der Ueberzeugung gelangt, dass Kunstdünger sowohl als auch Stalldünger sehr gut bei der Pflanzung zu geben sind, jedoch mit den Wurzeln möglichst nicht in Berührung gebracht werden dürfen, sondern anstatt dessen guter Kompost entschieden vorzuziehen ist. Aber in einiger Entfernung von den Wurzeln (etwa 10 cm.) ist sowohl

Stallmist als auch Kunstdünger unbedingt anzuwenden, ersterer mehr um den Holzwuchs durch Erhaltung der Feuchtigkeit etc. zu fördern, Kunstdünger, wie besonders Thomasmehl, aufgeschlossenes Knochenmehl und Kalidünger deswegen, um auch in grösserer Tiefe die Ernährung der Obstbäume mit Kali und Phosphorsäure und dadurch frühen Fruchtansatz zu bewirken. Eine oberflächliche Düngung, mit Hacke, Spaten oder Pflug eingebracht, ist nämlich bei starkwachsenden Obstbäumen mit tiefgehenden Wurzeln gar nicht imstande den Fruchtansatz zu bewirken, weil Kali und Phosphorsäure von dem Boden stark absorbiert werden und infolgedessen in den oberen Bodenschichten nur bei dem Vorhandensein von Oberflächenwurzeln zur Wirkung gelangen können. Man soll daher diese beiden Stoffe bei dem Rigolen des Bodens in grössere Tiefen bringen, weil dies später schwierig ist und vorteilhaft nur noch bei der Ringdüngung nach dem Wurzelschnitt ausgeführt werden kann, weniger günstig auch in der Weise, dass man mit einem Erdbohrer entsprechende Löcher bohrt und Kali-Phosphat in Form einer Lösung in grössere Tiefen einführt. Verschiedene Düngungsversuche in Weinbergen haben bewiesen, dass Kali und Phosphorsäure keine Wirkung zeigten, sondern nur Stickstoff, weil bisher die Tauwurzeln stets beseitigt wurden. Man kommt in Geisenheim heute deshalb von der Beseitigung der Tauwurzeln ab. Den Stallmist kann man entweder eine Hand hoch über den Wurzeln, aber nicht tiefer als etwa 15—20 cm in den Boden bringen oder denselben obenauf als Decke gegen Frost und Hitze benützen. Kali und Phosphorsäure, letztere namentlich in Form von Thomasmehl, giebt man dagegen am besten, wenigstens zum Teil, vor dem Rigolen schon zu einer Gründüngung, weil man auf diese Art mehrere Zwecke erreicht, nämlich Vertilgung des Unkrautes, billige Beschaffung von Humus und Stickstoff und eine prachtvolle Bodenstruktur, wodurch zunächst ein guter für die Ausbildung der Form notwendiger Holzwuchs und später auch nicht zu spät eintretender Fruchtansatz erreicht wird. Es wurde bereits an anderer Stelle erwähnt, dass der Torfmull besonders für die Erhaltuug des Wassers dann aber auch für die gleichmässige Verteilung von Nährstoffen, welche im Wasser gelöst von demselben aufgesogen wurden, sehr günstig wirken kann. Selbstverständlich

ist auch Stallmist, bei welchem Torf als Einstreu diente, ganz vorzüglich als Vorratsdüngung zu verwenden. Sollte der Boden sich als kalkarm erweisen, wovon man sich mit Hilfe von Salzsäure oder starkem Essig sehr bald überzeugen kann, so muss natürlich auch für Kalkzufuhr gesorgt werden. Jedoch halte ich starke Kalkdüngung bei dem Rigolen des Bodens für verkehrt. Kalk und Phosphorsäure, besonders im Superphosphat, dürfen auch nicht gleichzeitig gegeben werden, weil dadurch der fast unlössliche dreibasisch phosphorsaure Kalk im Boden entsteht. Andere geben zwar Kalk und Thomasmehl gleichzeitig, aber ich halte die gleichzeitige Kalkdüngung für überflüssig, weil doch im Thomasmehl ebenfalls Kalk enthalten ist, oder es müsste der Boden sehr kalkarm sein. Erstens können die Obstbäume, Birnen lieben nur wenig Kalk, denselben in der Jugend gar nicht entsprechend ausnützen, höchstens Steinobstbäume und Apfelbäume, welche an sich ja mehr Kalk nötig haben, zweitens können wir den Kalkansatz jederzeit noch geben, da Kalk weniger absorbiert wird, und drittens wollen wir bei jungen Obstbäumen, wenigstens in den ersten Jahren, Holzwuchs, der aber nur durch eine nicht zu starke Kalkdüngung begünstigt werden kann. Sobald der Kalk nämlich in mässigen Mengen im Boden vorhanden ist, so dient er in erster Linie als Transportmittel für die Salpetersäure und somit dem Holzwuchs. Ist jedoch viel Kalk gegeben worden, so wird dem Boden viel Wasser entzogen und dadurch der Holzwuchs vermindert, die Fruchtbarkeit unter Umständen vorzeitig eingeleitet. Allgemein gültige Rezepte für die Vorratsdüngung der Obstbäume beim Rigolen oder bei der Pflanzung kann man, wie schon gesagt wurde, durchaus nicht geben, da geht Probieren eben über Studieren. Anhaltspunkte muss man jedoch haben und mag man dann für jeden einzelnen Fall überlegen ob ab- oder zuzugeben ist. Wenn man eine Vorratsdüngung geben will, muss man vor allen Dingen wissen, wie lange die Wirkung der einzelnen Düngemittel im Boden vorhält, ob die Ausnützung eine gleichmässige ist oder nicht, d. h. ob z. B. von einem auf mehrere Jahre berechneten Düngemittel jedes Jahr das gleiche Quantum zur Auflösung gelangt oder ob vielleicht im ersten Jahre die Wirkung am stärksten ist und nachher nachlässt. Ein Düngemittel mit den letzteren Eigenschaften

wäre in rein chemischer Beziehung natürlich zur Vorratsdüngung nicht geeignet. Ebenso ist ein Düngemittel ungeeignet zur Vorratsdüngung, sobald die anfängliche Löslichkeit später im Boden immer mehr zurückgeht, sodass der Nutzeffekt im umgekehrten Verhältnisse zu der zunehmenden Aufnahmefähigkeit der Wurzeln steht.

Bei manchen Düngemitteln richtet sich der Umsatz derselben im Boden auch darnach, ob man im Herbste oder im Frühjahr die Düngung ausführt. Manche Düngemittel brauchen längere Zeit, um überhaupt im Boden aufgeschlossen zu werden, andere werden viel zu schnell aufgelöst und in die Tiefe geführt, ehe die Neubildung von Wurzeln bei den frisch gepflanzten Obstbäumen soweit gediehen war, um eine entsprechende Aufnahme zu gestatten.

Wir dürfen daher nur solche Düngemittel verwenden, welche auch richtig ausgenützt werden können und welche bei späterer Düngung so stark von den oberen Schichten absorbiert werden, dass tiefer gehende Wurzeln diese Stoffe einfach nicht aufnehmen können. Eine Vorratsdüngung, welche derartige Momente nicht berücksichtigt, ist einfach undenkbar. Leider sind wir über die Ausbildung der Wurzeln noch zu wenig unterrichtet, als dass wir die Düngung entsprechend einrichten könnten.[1])

Eine Vorratsdüngung der gesamten Bodenfläche wird sich also nur bei solchen Düngemitteln lohnen, welche tatsächlich im Boden überhaupt nicht verloren gehen oder nur langsam aufgelöst werden können. Im allgemeinen wird man sich, namentlich bei der sonst überall üblichen wenig dichten Bepflanzung auf die Baumgrube beschränken müssen und wendet stärkere Vorratsdüngung nur bei sehr dichter Bepflanzung an.

Nach diesen Gesichtspunkten wollen wir uns dann eine ganze Reihe von Düngemitteln auf ihre Brauchbarkeit als Vorratsdünger bei Obstbäumen näher ansehen. Wir haben zu-

---

[1]) Anmerkung. Gemeint ist, ob die Wurzeln besonders bei den Wildlingen lange Zeit mehr in die Tiefe wachsen, oder gleichzeitig dabei sich breit ausdehnen, oder bald sich nach der Oberfläche zu verzweigen. Siehe auch Heft 13, Jahrgang 1906 der deutschen Obstbauzeitung: „Wie weit wachsen die Wurzeln der Obst- und Wildbäume vom Stamme? Von O. Bissmann in Gotha.

nächst zwischen Hauptdüngern, in welchen alle Nährstoffe vorhanden sind, und zwischen Hilfsdüngern, welche nur einzelne Nährstoffe enthalten, zu unterscheiden. Als Hauptdünger haben wir vor allen Dingen guten Kompost, Stalldung und Gründüngung aufzufassen. Der Kompost wird wohl selten in so grossen Mengen vorhanden sein, als dass man ihn anders als nur zur Verbesserung der direkten Pflanzerde in umittelbarer Nähe der Wurzeln verwenden könnte, derselbe sollte aber zu diesem Zwecke stets benützt werden. Auch Stalldung sollte möglichst verwendet werden, kann aber als eine Vorratsdüugung, um das Eintreten früherer Tragbarkeit zu garantieren, nicht aufgefasst werden, wohl aber als ein Hauptmittel, um den Boden in seinen physikalischen Eigenschaften zu verbessern. Der Stallmist darf jedoch nur 15—20 cm tief untergebracht werden, kann aber vor allen Dingen als ein Mittel angesehen werden, den Holzwuchs zu fördern, denn er enthält in erster Linie Stickstoff und wenn er durch die Jauche gut verbessert wurde, recht viel Kali, aber wenig Phosphorsäure. Die Wirkung des Stallmistes ist im ersten Jahre am bedeutendsten und besonders dann, wenn man denselben schon im Herbste gab. Leider ist der Stallmist in manchen Gegenden und besonders im Weinbaugebiete so teuer, dass man ihn kaum in ausreichendem Masse anwenden kann. Dennoch sollte man denselben, wenn es irgend möglich ist, auch in geringeren Mengen unterbringen, um dem Boden wenigstens Bakterien einzuverleiben. Eine Bedeckung des Bodens mit Stallmist nach der Pflanzung wäre ja entschieden das günstigste, was wir uns denken können. Viel billiger und sowohl einfacher ist es natürlich, auch eine Gründüngung als Vorratsdüngung und gleichzeitig als Hauptdüngung zu geben, wenn die Verhältnisse es nur irgend erlauben, dieselbe anzuwenden und kann man dann nach dem Rigolen noch eine schwache Stallmistdüngung unterpflügen, damit durch die Stallmistbakterien die Gründüngung besser zersetzt wird. Ueber die Nachwirkung einer Gründüngung ist allerdings noch wenig bekannt, aber das ist auch gar nicht nötig, weil wir die Gründüngung ja bald wiederholen können. Es kommt für uns nur darauf an, bei der ersten Gründüngung resp. auch bei dem tiefen Einbringen derselben beim Rigolen des Bodens entsprechende Hilfsdünger zu verwenden, welche wir später nur schwer in

umfassendem Masse in grössere Tiefen bringen könnten. Das können nun Dünger sein, welche einmal die Entwicklung der Gründüngungspflanzen ausserordentlich fördern und so gewissermassen zunächst zum Teil indirekt wirken, oder solche Dünger, welche, auch ohne dass die Gründüngungspflanzen dieselben vollständig ausnützen können, dennoch später bei entsprechender Ausbreitung der Obstbaumwurzeln noch zur Aufnahme gelangen. Hierher gehören vor allen Dingen Kali- und Phosphorsäuredünger, denn der Stickstoff wird doch von den Gründüngungspflanzen aus dem freien Stickstoff der Luft gewonnen. Trotzdem könnte man in grösserer Tiefe immer noch mit groben Hornspähnen düngen, da dieselben sehr langsam gelöst werden. Ob aber die Tätigkeit der Knöllchenbakterien an den Wurzeln der Leguminosen dadurch beeinträchtigt wird, lasse ich dahin gestellt. Besser werden Hornspähne wohl nicht in Verbindung mit der Gründüngung, sondern für sich beim Rigolen gegeben. Eine Vorratsdüngung mit Stickstoffdüngern ist überhaupt auch im allgemeinen gar nicht so notwendig, da bei der Wanderungsfähigkeit der Salpetersäure man mit diesem Nährstoff stets auch in grösseren Tiefen nachhelfen kann. Wir sind jedoch bei der Gründüngung und können deshalb zunächst uns nur mit derselben und nur denjenigen Hilfsdüngern beschäftigen, welche sowohl die Gründüngung fördern als auch später noch eine frühe Tragbarkeit bei unseren Obstbäumen bewirken. — Dennoch kann es auch ausnahmsweise nötig oder wenigstens empfehlenswert sein, leichtlösliche Stickstoffdünger zu einer Gründüngung zu geben, sobald man sich nicht sicher ist, dass die entsprechenden Bodenbakterien vorhanden sind oder vielleicht die Bodenfeuchtigkeit nicht ganz ausreicht, denn eine derartige Gründüngung muss unter allen Umständen gut gelingen.

Von der Phosphorsäure wissen wir ganz genau, dass dieselbe von dem Boden stark absorbiert wird, also infolgedessen auch für die Wirkung in späterer Zeit durchaus schon frühzeitig bei der ersten Gründüngung vor dem Rigolen oder bei dem Rigolen selbst dem Boden einverleibt werden muss.

Da es jedoch nicht möglich ist, im Rahmen dieses Buches sämtliche Düngemittel zu besprechen, so möge man noch andere Düngerlehren zu Rate ziehen, wie die von

Lemmermann[1]), Wagner[2]), Stutzer[3]), Pfyffer von Altishofen[4]) u. a.

Nur die bekannteren Kunstdünger können hier erwähnt werden, womit aber durchaus nicht gesagt sein soll, dass andere wenig wert sind. Von phosphorsäurehaltigen Düngemitteln kommt vor allen Dingen das Thomasmehl in Betracht, weil die Phosphorsäure in demselben als vierbasischphosphorsaurer Kalk oder vielleicht auch als doppelt zweibasischphosphorsaurer Kalk vorhanden ist. Wenigstens ist die Löslichkeit, die verschiedene Jahre vorhält, dem zweibasischphosphorsauren Kalke, welcher auch als citronensäurelöslicher oder citratlöslicher bezeichnet wird, ähnlich, oder wird vielleicht durch Einwirkung von Salpetersäure, welche wohl ähnlich wie die Schwefelsäure auf Rohphosphate und Phosphate aufschliessend wirkt, die Phosphorsäure des Thomasmehls in Form von Monocalciumphosphat[5]) im Boden abgetrennt, während der frei werdende Kalk sich mit der Salpetersäure verbindet und als solcher entweder von den Wurzeln aufgenommen wird oder im Untergrund verschwindet.[6]) Man braucht jedoch deswegen nicht gleich zu glauben, dass die Absorption der Phosphorsäure durch den Boden durch die Einwirkung der Salpetersäure stark vermindert wird. Erstens wird selten so viel Stickstoff gedüngt, dass übermässig viel Salpetersäure im Boden die Trennung des Kalkes von der Phosphorsäure vornehmen kann, obgleich ich keineswegs hierdurch behaupten will, dass Ausnahmen nicht doch stattfinden können. Zweitens glaube ich annehmen zu können, dass die Verteilung der Salpeter-

---

[1]) Lemmermann. Düngerlehre 1902. Verlag von Moritz Schäfer, Leipzig.

[2]) Wagner. Anwendung künstlicher Düngemittel, Band 100 der Thaer-Bibliothek. Verlag von Paul Parey in Berlin.

[3]) Stutzer. Düngerlehre 1906. Verlag von Hugo Voigt, Leipzig.

[4]) Pfyffer von Altishofen. Lehrbuch der Düngerlehre 1906. Verlag von Hugo Steinitz in Berlin.

[5]) Monocalciumphosphat = einbasisch phosphorsaurer Kalk, in welchem zwei Teile bei der Superphosphatbereitung Ca durch Schwefelsäure abgelöst werden. $Ca_3(PO_4)_2 + 2(H_2SO_4) = 2CaSO_4 + Ca(H_2PO_4)_2$.

[6]) Anmerkung. Salpetersaurer Kalk findet sich vielfach im Drainwasser. Siehe Detmer. Die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues in Band II, Seite 114 in dem Handbuche der Landwirtschaft von Von der Goltz 1889. Verlag der H. Laippschen Buchhandlung in Tübingen.

säure im Boden bei der geringen Absorptionsfähigkeit des letzteren für die erstere kaum eine so gleichmässige ist, dass eine Einwirkung auf alle Thomasmehlpartikelchen stattfinden kann. Auch kann noch die Bewegungsfähigkeit der Salpetersäure, oder vielmehr der salpetersauren Salze, hierbei eine Rolle spielen, d. h. die Salpetersäure den Boden vielfach zu schnell durcheilen, um eine durchgreifende Einwirkung auf das Thomasmehl ausüben zu können.

Es kommt aber wahrscheinlich nicht die Salpetersäure allein in Betracht, sondern auch noch die Schwefelsäure, besonders wenn dieselbe an schwächere Basen, wie Magnesiumbase, gebunden ist und auch das Chlor, welche beide in Kalisalzen gegeben werden und von denen das Chlor, welches an Natrium und Kalium gebunden ist, die Entkalkung des Bodens herbeiführt. Jedenfalls ist eine starke Anreicherung des Bodens mit Thomasmehlphosphorsäure noch immer von Vorteil gewesen. Ausserdem dürfen wir aber nicht vergessen, dass die Tätigkeit der jungen Pflanzenwurzeln, und besonders die der Leguminosen, durch die stetige Ausscheidung sowohl von Kohlensäure als auch manchmal von Salzsäure[1]), sowie auch diejenige Kohlensäure, welche durch die Zersetzung von Stallmist und Gründüngungsmassen gebildet wird, (letztere durch die Stetigkeit der Wirkung), viel oder wahrscheinlich mit am meisten zur Auflösung der Phosphorsäure im Thomasmehl mit beitragen. Man darf aus diesem Grunde die Anreicherung des Bodens mit Humus ebenfalls nicht ausser Acht lassen. Die Kohlensäure ist zwar nur eine schwache aber eine freie Säure und kann beständig wirken, während andere Säuren meistens nicht frei sind. Anzunehmen ist, dass die Gegenwart von Eisen im Thomasmehl die Lösung der Phosphorsäure insofern begünstigt, weil wir es im Thomasmehl vielleicht mit einer Doppelverbindung der Phosphorsäure zu tun haben, auf welche eine andere Säure, besonders eine freie Säure eher dissozierend wirkt, wie wir das analog an den Doppelsilikaten (Kali- und Natronfeldspäthen etc.) ja auch beobachten können. Ganz besonders ist die Phosphorsäure aber dann im Thomasmehl löslich, wenn dasselbe recht fein gemahlen ist.

---

[1]) Siehe Von der Goltz. Handbuch der Landwirtschaft 1889, Band II. Detmer, die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues, Seite 28.

Im Drainwasser sind Kalk, Natron, Schwefelsäure und Chlor stets in ziemlichen Mengen neben der Salpetersäure vorhanden und wirken jedenfalls aufschliessend auf die Phosphorsäure im Boden ein, denn Spuren von Phosphorsäure und auch Kali sind ebenfalls in der Bodenflüssigkeit vorhanden[1]). Ausserdem wird die Phosphorsäure ja auch garnicht in so grossen Mengen gebraucht, denn die Eiweisskörper, Nukleine oder Nukleo-Albumine enthalten doch nur Spuren von Phosphorsäure. — Wenn die Samen dagegen verhältnismässig viel Phosphorsäure aufweisen, so liegt das zum Teil an dem engen Lumen der Zellen, zum Teil an biologischen Ursachen, damit die aus den Samen sich entwickelnden Individuen schneller durch Zellteilung fähig werden, mit Hilfe der Wurzeln den Bedarf an Phosphorsäure zu decken. — Wein[2]) schliesst aus dem ständigen Vorhandensein der Phosphorsäure in denjenigen Geweben, welche der Fortleitung der Eiweissstoffe dienen, dass die Phosphorsäure bei den Eiweissstoffen dieselbe physiologische Rolle spielt wie das Kali bei den Kohlehydraten, weil die Phosphorsäure ebenfalls verschwindet, wenn die Eiweissstoffe aus demselben auswandern, wie dies ja auch beim Kali nach Auswanderung der Kohlehydrate der Fall ist. — Quantitative Angaben liegen nicht vor für die Phosphorsäure.

Jedenfalls ist die Phosphorsäure des Thomasmehls mit am nachhaltigsten in der Wirkung. Dieselbe kommt aber auch gleich zur Geltung und ist der Preis keineswegs hoch. Ausserdem ist zu beachten, dass man auf leichtem Beden, wo man in erster Linie auf die gelbe Lupine als Gründüngungspflanze angewiesen ist, das Thomasmehl schon deswegen mit Vorteil anwendet, weil die gelbe Lupine sehr empfindlich gegen Kalk ist und denselben im Thomasmehl noch am ersten verträgt. So wertvoll auch das Thomasmehl wegen der darin enthaltenen Phosphorsäure sowohl für die Ausbildung der Gründüngungspflanzen als auch als Vorratsdüngung für einen frühen

---

[1]) Siehe Von der Goltz. Handbuch der Landwirtschaft 1889. Band II. Detmer, die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues. Seite 114. Verlag der H. Laippschen Buchhandlung in Tübingen.

[2]) Wein, Weihenstephan. Die Stickstoffdüngung der Obstbäume. Sonderabdruck aus der „Naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft". 4. Jahrgang, 1906, Heft 3. Verlag von Eugen Ulmer.

Fruchtansatz[1]) bei den Obstbäumen ist, so ist doch das letztere zunächst bei der Gründüngung Nebensache, da die Düngung mit Thomasmehl in grösserer Tiefe noch recht gut bei dem Rigolen ausgeführt werden kann. Es genügen zunächst für die Gründüngung im Sandboden pro Hektar 6—10 Centner, in schwerem Boden 10—15 Centner Thomasmehl. Bei dem Rigolen im Herbste kann man dann noch einmal dasselbe Quantum bis zu dem doppelten geben, je nachdem wie Phosphorsäure vielleicht noch von früheren Düngungen her im Boden vorhanden ist oder nicht. Jedenfalls geht die Phosphorsäure des Thomasmehls nicht verloren. In zweiter Linie kommt dann noch, weniger für die Gründüngung als für die Vorratsdüngung bei dem Rigolen zuvor gedämpftes und nachher aufgeschlossenes Knochenmehl in Betracht, ist jedoch weniger günstig, besonders auf Kalkboden und obendrein teuer. Superphosphat. in welchem die Phosphorsäure in wasserlöslicher Form vorhanden ist, ist nicht geeignet als Vorratsdüngung für Phosphorsäure, weil die wasserlösliche Phosphorsäure desselben im Boden wieder zurückgeht, meist von Eisen gebunden wird und dadurch für die Pflanze zunächst so gut wie verloren geht. Im Guano und Geflügelmist ist schliesslich auch Phosphorsäure enthalten, aber von diesen Düngern ist der erstere zu teuer und der letztere garnicht in genügenden Mengen erhältlich. die Phosphorsäure überdies schwer löslich.

Ausser der Phosphorsäure haben wir sowohl für die Gründüngung als auch für die Hauptvorratsdüngung beim Rigolen noch Kali zu geben. Wir geben Kali auf leichten Böden als Kainit und zwar pro ha etwa 12 Centner, auf schweren Böden anstatt dessen etwa 4 Centner 40% Kalisalz zu der Gründüngung und das Doppelte bis Dreifache beim Rigolen, denn Kali kann man mehr geben, weil man sowohl durch dasselbe als auch erhöhte Stickstoffzufuhr zunächst mehr für Holzwuchs sorgen muss. Kalidünger und Thomasmehl werden am besten mit einander kurz zuvor gemischt und namentlich beim Rigolen gut verteilt im Boden untergebracht. Dafür, dass die Baumwurzeln nicht direkt damit in Berührung

[1]) Anmerkung. Ob die Phosphorsäure chemisch-physiologisch, vielleicht durch Massenwirkung den Anstoss zur Blütenbildung giebt, können wir bis jetzt nur vermuten. Wir kommen jedoch später darauf zurück.

kommen, wird durch die Verwendung von Kompost beim Pflanzen gesorgt. Hat man nicht soviel Kompost, so muss man die Pflanzstellen vor dem Rigolen durch Pfähle markieren, dort den Kunstdünger aussparen und beim Rigolen die Pfähle genau wieder hinstellen, damit die Bäume beim Pflanzen auch tatsächlich nicht mit dem Kunstdünger in Berührung kommen. Diese subtile Ausführung der Vorratsdüngung hat jedoch hauptsächlich nur für stärkere Bäume, Aepfel und Birnen auf Wildlingsunterlage Wert und besonders für Aepfel, denn bei den Birnen wird durch die Gerbsäure trotz der meist sehr tief gehenden Wurzeln die Tragbarkeit durch Inaktivierung der Enzyme früher eingeleitet. Steinobst trägt ebenfalls aus den früher bereits in Kapitel 9 besprochenen biochemischen Gründen und auch durch längst erblich gewordene Anlagen sehr zeitig.

Wir geben auch vorteilhaft dem Boden bei der Gründüngung eine reichliche Gabe Thomasmehl und nur eine kleine Gabe Kalk, dagegen den Kalk, in etwas grösserer Menge, besonders bei Steinobst- und Aepfelbäumen, beim Rigolen und rechnen, dass nach starker Entwicklung der Gründüngungspflanzen die Phosphorsäure auch organisch gebunden dem Boden einverleibt wird.

Hinsichtlich der Gründüngung wollen wir daran festhalten, dass dieselbe um so besser ausfällt, je früher die Samen ausgesät werden; nach Ende Juli hat eine Gründüngung nur noch wenig Wert. Die grösste Masse an humosen Stoffen ergeben Erbsen, Puffbohnen und Lupinen. Ausserdem sind Wicken, Klee, Seradella etc. auch noch sehr gut als Stickstoff sammelnde Gründüngungspflanzen. Da aber die ersten Generationen der Knöllchenbakterien die besten sind und es unvorteilhaft ist, die Gründüngungspflanzen später, als in schönster Blüte, unterzubringen, so kann man auf die flach untergegrabenen oder mit dem Schälpflug untergepflügten Stickstoffmehrer noch weissen Senf als Stickstoffzehrer und zwar ziemlich dicht säen, damit der weisse Senf, welcher wieder viele und ziemlich tiefgehende Wurzeln und zahlreiche Stengel bildet und dadurch einmal den von den Stickstoffmehrern gebundenen Stickstoff zum zweitenmale bindet und zweitens durch starke Anreicherung des Bodens mit Humus für die Anpflanzung der Obstbäume nur günstig wirkt. Eine

weitere Düngung des weissen Senfes mit Phosphorsäure, Kali und Stickstoff ist namentlich bei späterer dichter Bepflanzung mit Obstbäumen keineswegs zwecklos und ebenso wenig bei weiterer Bepflanzung, da dann andere Zwischenkulturen den Nutzen davon haben, sobald man leichtlösliche Stickstoffdünger und nicht im Ueberflusse gibt. Kalk dagegen würde sich im Sommer zu dem Senfe nicht empfehlen, weil das an sich schon weniger vorhandene Wasser dadurch zu sehr gebunden wird und zum Transport des Stickstoffes noch genügend Kalk vorhanden ist. — Als Kalidünger gibt man zum weissen Senf pro ha 2—4 Centner 40% Kalisalz, anstatt des Thomasmehls, jedoch wegen der sehr flachen Bearbeitung des Bodens diesmal 4—8 Centner Superphosphat. — Ausserdem Stickstoff in Form von Ammoniak oder Blutmehl zu geben, hat bei der Aussaat des weissen Senfes weniger Zweck, eher noch in Form von Chilisalpeter, d. h. wenn genügend Wasser im Boden vorhanden ist, denn die erste Gründüngung hat dem Boden viel Stickstoff zugebracht, wohingegen Ammoniak oder Blutmehl zu spät meist im Winter direkt zur Unzeit zur Auflösung gelangen würden. Dagegen ist die Gelegenheit, nochmals mit Kali und Phosphorsäure den Boden anzureichern, nur angenehm.

Andere Autoren wollen jedoch vom weissen Senf nichts wissen. Stutzer[1]) schreibt z. B.:

„Ist der Anbau sogenannter Stickstofffresser zur Gründüngung zweckmässig?"

„Vorstehende Frage müssen wir kurzweg mit „nein" beantworten. Die sogenannten Stickstofffresser (siehe S. 117) zu denen Raps, Senf, Spörgel etc. gehören, haben keine „bodenbereichernden" Eigenschaften, sie vermehren den Stickstoffvorrat des Bodens nicht, sondern verwandeln den darin vorhandenen löslichen Stickstoff, sowie die während ihres Wachstums durch Regen dem Boden zugeführten Stickstoffverbindungen in schwer lösliche organische Substanzen."

Stutzer hat den weissen Senf denn doch wohl, vielleicht mehr in Rücksicht auf die einjährigen landwirtschaftlichen

[1]) Stutzer. Düngerlehre, 1906, Seite 117, Verlag von Hugo Voigt in Leipzig.

Kulturpflanzen etwas einseitig abgetan. Wir haben bei der Gründüngung mit Senf für eine spätere Obstbaumpflanzung doch noch andere Momente ins Auge zu fassen, nämlich nicht in erster Linie die Stickstofffrage, welche bei einjährigen Gewächsen ja entschieden im Vordergrund steht, sondern ganz besonders die Anreicherung des Bodens mit Humus, bei der Zersetzung der organischen Massen mit Kohlensäure, und vor allen Dingen die starke Durchlüftung des Bodens. Stickstoff braucht überhaupt nicht als Vorratsdünger gegeben zu werden oder höchstens in Form von groben Horspähnen. Für die Beschaffung von Humus halte ich jedoch den weissen Senf im Sommer gesät für vorteilhaft, sobald die Stickstoffzehrer nicht im Herbste gerade vollsaftig und in schönster Blüte untergeackert werden können. Bei nicht zu früh gesäten Lupinen ist das letztere ja möglich, aber Erbsen und Puffbohnen sind schon weniger zu empfehlen und Seradella ist meist noch zäher als der weisse Senf. Eine zweite Aussaat von Stickstoffmehrern hat jedoch keinen Zweck, weil aus denselben nach Ende Juli nicht mehr viel wird. Pfeiffer[1]) hat wenigstens mit weissem Senf sehr gute Erfolge gehabt. Buschbäume (Aepfel und Birmen) welche vordem ohne Gründüngung nur ganz kurze Triebe machten, machten nach der Gründüngung mit Erbsen im Frühjahr und weissem Senf im Sommer kolossale Triebe und höchst wahrscheinlich auch durchweg entsprechende Wurzeln.

Erwähnen will ich nur noch, dass man die im Frühjahre ausgesäten Stickstoffzehrer im Jugendstadium, wo die Knöllchenbakterien noch nicht recht tätig sind, vorteilhaft mit 1 Centner Chilisalpeter pro ha düngen kann.

Um nicht falsch verstanden zu werden, will ich für die Gründüngung im allgemeinen nochmals betonen, dass ich keineswegs einseitig Propaganda für den weissen Senf machen will, sondern wie schon gesagt, die Lupinen ebenfalls als späte und doch saftige Gründüngungspflanzen namentlich für Anreicherung des Bodens mit Humus und für starke Bodendurchlüftung empfehle.

Lemmermann[2]) gibt nun noch einen Umstand zu Gunsten

---

[1]) Pfeiffer. Landwirtschaftliche Presse 1905. Nummer 32—34.
[2]) Lemmermann. Düngerlehre 1902, Seite 113. Verlag von Moritz Schäfer in Leipzig.

der Leguminosen an, der es wert ist, beachtet zu werden, nämlich die Fähigkeit der Leguminosen durch grössere und stärkere Säureausscheidungen rohe Böden besser aufzuschliessen. Es heisst dort:

„Einmal besitzen alle Leguminosen ein stark entwickeltes Wurzelsystem und damit in Zusammenhang stehend ein grosses Aneignungsvermögen für die im Boden vorhandenen Nährstoffe. Nach den Untersuchungen von Dyer, welcher für die Wurzeln der Leguminosen eine grössere Saftacidität[1]) feststellen konnte, als z. B. für diejenigen der Gramineen dürfte es nicht unwahrscheinlich sein, dass besagte Eigenschaft der Leguminosen mit einem grösseren und stärkeren Säureausscheidungsvermögen im ursächlichen Zusammenhange steht."

„Durch sehr interessante Versuche hat Dietrich das stärkere Aufschliessungsvermögen der Leguminosen gegenüber anderen Pflanzen zum zahlenmässigen Ausdruck gebracht."

Dieser letztgenannte Forscher benutzte als Nährboden 1. unverwitterten pulverisierten Buntsandstein und 2. ebenso beschaffenen Basalt.

Als Versuchspflanzen dienten von den Leguminosen Lupinen, Erbsen und Wicken und von den Nicht-Leguminosen Spörgel, Weizen und Roggen, aber leider kein weisser Senf. Die Anzahl der Pflanzen betrug je 100 Stück. Inbezug auf die Auflösung des Bodens haben sich Lupinen als am wertvollsten erwiesen. Dieselben lösten nämlich vom Buntsandstein an 20% und vom Basalt an 25%, Erbsen 16% resp. 24%, während die Nicht-Leguminosen nur 0,5—2,5% lösten.[2]) Im Sinne der grösseren und stärkeren Säureausscheidung wäre es ja vielleicht vorteilhafter, anstatt des weissen Senfes noch einmal Gründüngungspflanzen, vielleicht jedoch in Verbindung mit etwas weissem Senf als Schutzpflanze, anzupflanzen. Mir steht darüber keine weitere Litteratur zur Verfügung, doch wenn derartige Versuche noch nicht in dem entsprechenden

---

[1]) Saftacidität = Saftsäure.

[2]) Siehe Lemmermann. Düngerlehre 1902, Seite 113. Verlag von Moritz Schäfer in Leipzig.

Sinne weiter gemacht sein sollten, so wären dieselben doch sehr wünschenswert.

Jedenfalls bilden im Frühjahre gesäte Gründüngungspflanzen in grösserer Tiefe ein breiteres Wurzelsystem, denn bei der Sommeraussaat muss man um die Hälfte mehr Samen säen. Ob die Wurzeln der im Frühjahr gesäten Leguminosen auch tatsächlich länger sind, als die im Sommer gesäeten, ist noch zu prüfen. Anzunehmen ist jedoch, dass die Haut der feinen Wurzelenden entweder längere Zeit in dem für die Auflösung so wertvollen schleimigen Zustand sich befindet resp. auch eine viel grössere Anzahl schleimiger Wurzelenden wegen der meist grösseren Menge an Wasser im Boden und auch wegen der grösseren Frische desselben vorhanden ist.

In mehr praktischer Beziehung wendet man die Gründüngung in der Landwirtschaft sonst meist nur in leichteren Böden an. Für den Obstbau kommen jedoch auch die schwereren Böden in Frage, da wir für Pflanzen, welche so viele Jahre ein gutes Fortkommen haben sollen, ganz andere Grundsätze bei der Gründüngung vor dem Rigolen des Bodens aufstellen müssen als bei einjährigen Gewächsen. Es kommt uns durchaus mehr darauf an, dass sehr viele Wurzeln den Boden in der Tiefe aufschliessen, damit die Baumwurzeln nachher auch leichter eindringen können, dass grosse Mengen von organischer Substanz als Humus im Boden zurückbleiben, damit wenigstens die Hauptbäume der Pflanzung im Boden schnell eine kräftige Entwicklung erreichen; — zur Tragharkeit sind dieselben bald gezwungen. Der von den Gründüngungspflanzen gewonnene Stickstoff kommt vor dem Rigolen weniger in Betracht, sondern erst bei einer Gründüngung ein oder ein paar Jahre nach der Anpflanzung. Als Tiefwurzler stehen blaue Lupinen obenan, dann kommen weisse und darauf die gelben. Als Stickstoffsammler steht die mehr flachwurzelnde Erbse obenan, ist also vor dem Rigolen nur im Gemenge aber nicht für sich allein anzubauen. Lemmermann[1]) schreibt über die Erbse:

„Dieselbe ist ausserdem vorzüglich geeignet, die Ackerkrume mit einem dichten Wurzelnetz zu ver-

[1]) Lemmermann. Düngerlehre 1902, Seite 117. Verlag von Moritz Schäfer in Leipzig.

sehen und diejenigen Lücken auszufüllen, welche die Lupinen in derselben lassen. Ein Tiefwurzler ist sie dagegen nicht."

Es ist die Gemengesaat jedoch der Reinsaat vorzuziehen, weil dadurch der Boden weit besser ausgenützt wird und bei dem Versagen einer Art die andere in etwas den Verlust ausgleicht. Eine Gründüngung als Unterbau einer Halmfrucht sollte zu den Ausnahmen gehören, weil die Gründüngungspflanzen dann lange nicht so ergiebig an humoser Substanz sind. Ebenso geht aus früheren Ueberlegungen hervor, dass eine Gründüngung als Stoppelfrucht vor dem Rigolen ausgeschlossen sein muss. Lieber baue man eine Vorfrucht und trachte darnach, wenigstens noch im Juli die Gründüngungspflanzen zu säen. Als Saatmenge gibt Stutzer[1]) an pro 1 ha 50 kg Viktoriaerbsen, 100—125 kg Puffbohnen, 50 kg Wicken für schweren Boden; oder als Reinsaat ebenfalls spät 150 kg Wicken; oder 100 kg Wicken und 50 kg Roggen (als Schutzpflanze). Für leichten Boden gibt Stutzer[2]) pro 1 ha 400—600 kg Lupinen und 20 kg Samen von weissem Senf (als Schutzpflanze gegen Trockenheit) an; oder 80—100 kg Seradella 10 cm weit gedrillt; oder 200 kg Zottelwicke mit 75 kg Roggen, nach dem Aufgehen der Zottelwicke zwischen die Reihen gedrillt, um derselben einen Halt zum Emporranken zu gewähren. Seradella gibt weniger Masse und versagt manchmal, wenn noch nicht genügend Seradellabakterien vorhanden sind, was auch bei anderen Leguminosen, wenn dieselben zum ersten mal in einem Boden angebaut werden, vorkommen kann, denn jede Leguminosenart hat ihre eigenen Bakterien. Wicken und Seradella sind Flachwurzler. Besonders kalkliebend sind Erbsen, Wicken und Kleearten und müssen deshalb auch in solchen Böden, also hauptsächlich als Vorkultur und später als Unterkultur für Steinobstanlagen auf Kalkböden verwendet werden.

Nachdem wir die Gründüngung als Vorkultur vor dem Rigolen des Bodens einer Obstplantage gründlich besprochen und dabei erkannt haben, dass man eine Vorratsdüngung auf baldiges Eintreten der Tragbarkeit nur bis zu einem gewissen

---

[1]) Stutzer. Düngerlehre 1902. Seite 116, 117.
[2]) Stutzer. Düngerlehre 1902. Seite 118.

Grade anbringen kann, haben wir diese Möglichkeit jetzt bei dem Rigolen selbst zu besprechen.

Das Rigolen kann entweder mit Haue und Spaten oder mit dem Rigolpfluge oder mit dem Dampfpfluge oder mit dem elektrischen Pfluge bewirkt werden. Die Handarbeit ist natürlich die teuerste aber auch die beste und an steilen Hängen oder auf sehr zerrissenem Gelände auch garnicht zu entbehren. Bei der Handarbeit hat man jedoch die Möglichkeit, einmal bei zwei offnen Gräben den guten Boden in die Mitte anstatt nach unten zu bringen, während der mittlere nach unten und der untere nach oben kommt. Ausserdem kann man den einzubringenden Vorratsdünger, also besonders Thomasmehl und Kainit oder 40 % Kalisalz und ev. grobe Hornspähne, sehr gleichmässig auf die einzelnen Bodenschichten verteilen. Bei dem Rigolen mit dem Rigolpflug u. s. w. muss man den gesamten Vorratsdünger entweder obenauf werfen und dem Pfluge die Verteilung überlassen, oder gleich hinter dem Pfluge her ein vorher nach der Länge und Breite der Furche berechnetes Quantum des gemischten Düngers gleichmässig in der Furche und namentlich an der jeweils stehen bleibenden Erdwand verteilen. Oder man kann auch später, soweit die eingebrachten Gründüngungsmassen dies zulassen, mit einem tiefgehenden Grubber oder Kultivator für eine entsprechende gleichmässige Verteilung des Vorratsdüngers im Boden sorgen; was allerdings wohl vielfach nicht möglich und auch garnicht so sehr notwendig ist. Nach Unterbringen der Gründüngung und Vorratsdüngung gibt man dann noch eine schwache Stallmistdüngung von 100—200 Doppelzentner pro ha und noch Blutmehl oder Ammoniak 200—300 kg pro ha und pflügt diese Dünger etwa 15 cm tief unter. Dann hat man, abgesehen von der Düngung mit Kompost in unmittelbarer Umgebung der Baumwurzeln seine Schuldigkeit getan[1]). Sind ausserdem die Bäume gut vorbereitet, die Wurzeln gut angeschnitten, das etwa verloren gegangene Konstitutionswasser ersetzt, dass Pflanzen sorgfältig

[1]) Anmerkung. Die Düngung mit Ammoniak und Blutmehl kann aber auch anstatt im Herbste noch im nächsten Frühjahr gegeben werden sobald man sich nicht sicher ist, ob die Wurzeln sich sehr schnell vermehren und auch die sich bildende Salpetersäure entsprechend ausnützen können.

ausgeführt, der endgiltige Rückschnitt vorgenommen und sämtliche Bäume gut angegossen worden, dann soll man die Bedeckung der Baumgruben oder eines mindestens 1 qm grossen Raumes mit Stallmist auch noch dranwenden, und wenn man den Stallmist bei der Düngung nach dem Rigolen absparen sollte, um das Einfrieren resp. Austrocknen der Erde an den Wurzeln zu verhüten. Die Stämme soll man aber mit einem Anstrich von Lehmbrei und nach dem Trocknen desselben auch noch mit Kalkmilchanstrich versehen, damit dieselben weder von Kälte noch von Trockenheit leiden. Selbstverständlich ist eine derartige Vorbereitung und Düngung des Bodens nur bei intensivem Obstbau oder Obstbau mit intensivem Gemüsebau oder Beerenobstzucht als Zwischenkultur möglich. Bei extensivem Obstbau mit landwirtschaftlicher Unterkultur oder gewöhnlichem Feldgemüsebau kann man nur beim Einfüllen der Erde in die Baumgruben je nach der Grösse der Baumscheibe die entsprechende Menge von Düngern einstreuen.

Viele Fachleute wenden nach der Düngung bei der Pflanzung jetzt innerhalb dreier Jahre keinerlei Düngung an und scheeren auch später nach bekannten Rezepten alle Bäume über einen Kamm. Das sollte aber durchaus nicht der Fall sein, wenigstens nicht im intensiven Obstbau mit wechselnden Baumformen und vor allen Dingen verschiedenen Obstarten, weil einerseits die Tragbarkeit und andererseits das Nährstoffbedürfnis ganz verschieden früh beginnt und ausserdem dasselbe ein verschiedenes ist.

Als Hauptbäume einer Obstbaumpflanzung mit intensiver Betriebsrichtung bezeichne ich Halbstämme oder Niederstämme (starke Buschbäume) auf Wilding oder Hochstämme, wenn erstere leider nicht vorhanden sind, von Aepfeln und Birnen auf Wilding. Bei diesen Hauptstämmen wollen wir nicht sobald den Fruchtansatz haben, damit die Bäume alt, womöglich sehr alt werden und später grosse Mengen von Früchten bringen. Folglich dürfen wir diese Bäume auch nicht auf Fruchtansatz düngen, müssen also die Düngung mit Phosphorsäure einschränken und dafür mehr Stickstoff geben. Wir können diese Hauptbäume schon nach einem Jahre, wenn dieselben einen kräftigen Trieb gemacht haben und auch sonst

gesund aussehen, ruhig wieder mit Stickstoff düngen und zwar mit Chilisalpeter, Ammoniak oder Blutmehl, wobei wir namentlich den Chilisalpeter, für den natürlich auch Jauche genommen werden kann, in nicht zu starker Gabe verabreichen, denn es kommt beim Stickstoff nicht auf das Viele, sondern mehr auf das Häufige an, wenigstens bei Chilisalpeter und Jauche. Was die Zeit der Düngung anbelangt, so ist für Chilisalpeter und Jauche der Februar der früheste Termin, während man im Sommer sich nach der Bodenfeuchtigkeit richtet, aber im Allgemeinen im Juni mit der starkwirkenden Stickstoffdüngung aufhören muss, besonders sobald dieselbe einseitig gegeben wird Besser ist es immer, wenn man Phosphorsäure und Kali noch dazu gibt und in leichten Böden und im Herbst Kainit, im Frühjahr und in schweren Böden sowohl im Herbst als auch in schwereren Böden 40% Kalisalz. Phosphorsäure gibt man im Herbst bis zum zeitigen Frühjahr als Thomasmehl, nach Beginn des Triebes als Superphosphat. Eine derartige Düngung, welche natürlich pro Quadratmeter der Wurzel-Ausdehnung im Boden zu berechnen und von Jahr zu Jahr zu steigern ist, wird bei allen Kernobstbäumen solange in demselben Verhältnisse der Nährstoffzusammensetzung gegeben, wie der durch entsprechenden Rükschnitt zu unterstützende Holzwuchs dauern soll.

Zunächst befremdend dürfte es wohl auf viele wirken, wenn A. Wagner[1]) schreibt, dass man den Chilisalpeter bei Obstbäumen schon im Winter und auf schweren Böden sogar schon im Herbste geben soll, damit derselbe ganz gewiss auch bis zum Frühjahr zu den tieferen Wurzeln hingelangt ist.

Im allgemeinen ist man entschieden der Ansicht, dass Chilisalpeter vom Boden nicht absorbiert wird. Das kommt jedoch sehr auf die Beschaffenheit des Bodens an. In leichten und genügend feuchten Böden wird der Chilisalpeter unter allen Umständen im Winter zu früh gegeben und ebenso in mittelschweren normal feuchten Böden mit gutem Humusgehalt. In trocknen und besonders schweren Böden, welche mehrere Jahre hindurch womöglich zu wenig Regen be-

A. Wagner. Direktor der Landwirtschaftlichen Winterschule in Gelnhausen. Die Düngung der Obstbäume. 5. Auflage. (Eine kleine Broschüre).

kommen haben, mag die Ansicht Wagners zustimmen, aber das sind entschieden Ausnahmen. Chilisalpeter ist zu teuer, um denselben als Risikodünger zu geben und könnte eine derartige Auffassung auch nur bei Obstbäumen auf Wildling mit nur tiefgehenden Wurzeln also bei an sich spättragenden Obstarten und Sorten der Fall sein. Da sollte man jedoch lieber im Herbste schwefelsaures Ammoniak oder Blutmehl geben, mit dem Chilisalpeter dagegen bis zum Frühjahre warten, weil derselbe bei Beginn des Wachstums oder kurz zuvor gegeben, entschieden sicherer ausgenützt wird, während Ammoniak oder Blutmehl doch nur allmählich in Salpetersäure umgewandelt und aufgenommen werden. Stickstoff ist jedoch in erster Linie für den Holzwuchs, die Bildung der Form notwendig, ebenfalls Kali, aber Phosphorsäure wohl für die Zellvermehrung nicht aber in dem Masse wie später für die Fruchtholzbildung nötig. Stickstoff ist sogar imstande wie aus den Ausführungen von Wein[1]) hervorgeht, die Wirkung des Schnittes inbezug auf den Holzwuchs bis zu einem gewissen Grade zu ersetzen. Der Rückschnitt bei der Pflanzung und namentlich auch in den ersten Jahren nach derselben ist darauf berechnet, mit Hilfe des ganzen unversehrten Wurzelwerks und dem Schwellwasser einen grösseren Druck auf die verbleibenden Knospen auszuüben, damit dieselben auch wirklich alle zur Streckung gelangen. Aus den Versuchen von Wein geht jedoch ganz deutlich hervor, dass eine Volldüngung mit einer grösseren Chilisalpetergabe viel mehr Knospen die Streckung ermöglichte, wie man besonders an dem Stachelbeerversuch sehen kann. Wein schreibt, dass das Wachstum gegenüber „ungedüngt“ ausserordentlich, gegenüber „stickstoffreier Düngung“ erheblich gefördert, was sich in der Höhe der Bäume und Sträucher, in der Entwicklung nach der Breite und in der dichteren Belaubung aussprach. Auch in der Farbe hat jener Forscher einen erheblichen Unterschied bemerkt, nämlich Missfarbe bei „ungedüngt“, ein weniger schönes Grün bei „stickstofffreier

[1]) Wein, Weihenstephan. Die Stickstoffdüngung der Obstbäume. Mitteilungen des agrikulturchemischen Instituts Weihenstephan. Sonderabdruck aus der Naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft. 4. Jahrgang 1906. Heft 3. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Düngung“ und ein sattes Grün bei der kleineren und noch mehr bei der grösseren Gabe an Stickstoff.

Ganz besonders wird auch noch die günstige Wirkung des Salpeters auf die Widerstandsfähigkeit der Obstbäume gegen störende Einflüsse wie Spätfröste und Hitze hingewiesen und ist sehr wahrscheinlich, dass durch die Salpeterdüngung (wohlverstanden in Verbindung mit einer Volldüngung mit Kali und entsprechender Phosphorsäure) das reichlich vorhandene und kräftige Protoplasma einmal an sich mehr Wasser aufspeichern und länger festhalten kann und andererseits durch die Bildung vieler und tiefgehender Wurzeln störende Einflüsse wie besonders die Hitze viel leichter überwunden werden. Der Stachelbeerversuch beweist das ganz besonders genau.

Ferner hatte die Volldüngung mit reichlicher Salpetergabe auch noch den grossen Vorteil, das bei derselben Insekten, Pilze oder Krankheiten wenig Schädigungen verursachten. Wein bemerkt zuletzt auch ganz ausdrücklich, dass die Schönheit der Form ganz wesentlich von einer richtigen Volldüngung (also besonders auch mit Chilisalpeter ist gemeint, der Verf.) abhängig ist.

Aus diesen Ausführungen dürfte zur Genüge hervergehen, dass die Stickstoffdüngung und besonders die Chilisalpeterdüngung in Verbindung mit einer Volldüngung bis zu einem gewissen Grade den Schnitt der Obstbäume ersetzen kann, sodass ein allzu starker Schnitt unbedingt zu verwerfen ist.

Es wurde bereits betont, dass die Phosphorsäuredüngung gesteigert werden soll, um nach Ausbildung der Form die Tragbarkeit einzuleiten. Bei Zwergunterlagen, welche an sich durch morphologische, anatomische und bei Birnen besonders auch biochemische Ursachen zu früherer Tragbarkeit neigen ist dies ja ganz leicht auszuführen, bei Wildlingen ist das Tiefgehen, bei Apfelwildlingen namentlich auch das sehr weite Auseinandergehen der Wurzeln wenig geeignet, um gerade mit einer Phosphorsäuredüngung einzugreifen, da die Phosphorsäure doch so stark vom Oberboden absorbiert wird, wie ja auch Düngeversuche bei Weinreben, an denen die Tauwurzeln beseitigt werden, nur mit Stickstoff Erfolg haben. — Es bleibt in solchem Falle nichts anderes übrig als

entweder die Phosphate und die Kalidünger aufzulösen und mit Hilfe eines Erdbohrers in tiefere Bodenschichten zu bringen oder einen physiologischen Eingriff in das Leben der Obstbäume zu machen, nämlich den Wurzelschnitt, wie schon erwähnt wurde, und gleichzeitig die Ringdüngung anzuwenden. Dadurch erreicht man vor allen Dingen, dass die Wurzeln, anstatt oft im Boden weit auseinander zu wachsen, in grosser Menge in dem frisch gelockerten und gedüngten Boden sich bilden und dann natürlich leichter und auch mit an sich geringeren aber intensiver wirkenden Düngermengen gedüngt werden können. Die richtige Zeit für die erstmalige Anwendung des Wurzelschnittes ist dann gekommen, wenn die Baumkronen etwa zwei oder drei Etagen resp. bei freieren Formen etwa 12—15 Aeste gebildet haben. Hat man durch den Wurzelschnitt und die Kaliphosphatdüngung die Fruchtbarkeit erreicht, dann gibt man ganz regelrechte Volldüngungen, indem man ein Jahr abwechselnd auf den Streifen zwischen den Obstbäumen eine Gründüngung und das nächste Kunstdünger anwendet. Hierbei mache man jedoch einen Unterschied zwischen den mehr zum Holzwuchs und den mehr zur Fruchtbarkeit neigenden Sorten, indem man den letzteren eine grössere Stickstoffgabe im Verhältnis gibt. Ist trotz erhöhter Stickstoffdüngung besonders mit Chilisalpeter zuletzt kein Holzwuchs mehr zu erreichen, dann ist es Zeit, wieder einen physiologischen Eingriff in das Leben der Obstbäume zu machen, indem man dieselben durch entsprechendes Zurückschneiden kräftig verjüngt, um an jungen Holzzweigen neues Fruchtholz zu erzielen, wobei man unter Umständen auch eine Verjüngung der Wurzeln durch den Wurzelschnitt vornehmen muss. Manchmal ist es jedoch zweckmässiger, derartige Bäume mit einer starkwüchsigen Sorte umzuveredeln.

Zweck der Düngung ist bei Obstbäumen in späterem Alter, stets das richtige Verhältnis zwischen Holzwuchs und Fruchtholzbildung zu bewirken. Welche Mengen von Dünger zu geben sind, hängt von verschiedenen Verhältnissen ab, wie ja schon früher bemerkt wurde.

Stutzer[1]) gibt für Obstbäume pro qm Standfläche 10 g Stickstoff, 5 g Phosphorsäure, 15 g Kali, entsprechend 70 g

[1]) Stutzer. Düngerlehre 1906. Seite 165.

Chilisalpeter, 30 g Thomasmehl, 40 g 40% Kalisalz, dazu alle 4—6 Jahre Kalk oder Mergel.

Hier steht also die Kalidüngung obenan, während Lierke [1]) in Stassfurt den Kalk an erster Stelle bringt, wahrscheinlich wohl wegen der ausgedehnten Kirschen- und Apfelkultur in seiner Gegend.

Ich muss hier noch erwähnen, dass man auch mit den verschiedenen Düngemitteln etwas abwechseln kann, sich jedoch hüten muss, Mischdünger herzustellen, welche Verluste an löslichen Stoffen herbeiführen können, wie z. B. die gleichzeitige Anwendung von Thomasmehl und Kalk, wenn dieselben nicht gleich nach Herstellen der Mischung gestreut und untergepflügt werden. Noch schlimmer ist dies, wenn Superphosphat mit kalkhaltigen Düngemitteln zusammen gegeben wird, wie Kalkmergel und auch Thomasmehl. Ebenso wenig darf natürlich umgekehrt Thomasmehl mit Superphosphat und Ammoniak und nach Lemmermann [2]) sogar nicht mit Kainit gemischt werden, was sonst meines Wissens nicht beanstandet wird. Ferner darf schwefelsaures Ammoniak nicht mit kalkhaltigen Düngemitteln zusammen angewendet werden, weil die Schwefelsäure dann zum Kalke übertritt und das Ammoniak sich mit der im Boden vorhandenen Kohlensäure verbindet und dann als flüchtiges Gas zum Teil verloren gehen kann, vor allen Dingen aber wegen des stark basischen Charakters auf die Pflanzen fast giftig wirkt etc.

Es ist hier leider nicht möglich, die ganze Düngung der Obstbäume zu besprechen, doch möchte ich noch betonen, dass es eigentlich sonderbar ist, wenn Gaucher [3]) dessen Handbuch der Obstkultur, abgesehen von vielen überflüssigen Weitschweifigkeiten, immerhin als eins der besseren Bücher angesehen werden muss, von künstlichen Düngemitteln nichts wissen will und den Wert eines Düngemittels nur nach dem Gestank, den dasselbe verbreitet, beurteilt.

Gaucher [3]) schreibt:

„Meine Anschauungen über die Düngung der Obstbäume sind schon bekannt, man weiss, dass sie

---

[1]) Lierke. Erfolge der Kalidüngung im Obstbau 1902. 2. Aufl.

[2]) Lemmermann. Düngerlehre 1902. Seite 217.

[3]) Gaucher. Handbuch der Obstkultur 1902, Seite 335. Verlag von Paul Parey in Berlin.

lauten: „„je mehr und je öfter, desto besser"". Und wann sollen wir düngen? Wenn wir Dünger haben. Wir können demnach das ganze Jahr hindurch düngen, ohne befürchten zu müssen, dass die schon so oft erwähnten Nachteile der Winter-, Frühjahrs-, Sommer- und Herbstdüngung je eintreten. Wenn man mit dem Dünger nicht umgehen mag, wenn es einem widerstrebt, nur davon zu sprechen, dann wirkt der Dünger allerdings schädlich, aber nicht für den Baum, sondern nur für den, der ihn verachtet und um alles in der Welt sich nicht entschliessen kann, Stalldünger und noch viel weniger Abtrittsdünger zu tragen und zu verbreiten. Es ist für solche empfindliche Menschen eine Theorie entstanden, welche ihnen gestattet, sich auszureden und dem nicht besser Eingeweihten plausibel zu machen, dass das, was stinkt, dem Baume schädlich sei, gleichzeitig, wann es angewendet werde. Für mich gilt der Grundsatz „„was stinkt, das düngt"" und je mehr es stinkt, desto wohltuender ist es für den Baum. Allerdings gibt es auch Düngerarten, welche so gut wie geruchlos sind und für welche grosse Propaganda gemacht wird. „„Ich habe dieselben, welche man künstliche Dünger nennt, früher oft angewendet, (ist dies auch stets in der richtigen Weise geschehen und waren die Düngemittel auch unverfälscht d. h. aus guten Fabriken oder Düngemittelhandlungen? der Verf.) ich tue es aber jetzt nicht mehr, nicht gerade weil sie nicht düngen, sondern weil deren Anschaffungskosten im Verhältnis mit dem Nutzen, welchen sie gewährten, nie im Einklange standen."

„Was ich hier sage, hat nur Bezug auf Obstbäume, bei welchen der Dünger anstatt nur etliche Wochen oder Monate hindurch, jahrelang seine segnende Wirkung ausüben muss. Die künstlichen Dünger (Handelsdünger) betrachte ich als Reizdünger, sie sind für den Baum das, was der Schnaps für den Menschen ist (!?), sie wirken momentan, aber nicht auf die Dauer. (Doch wohl höchstens Chilisalpeter und Superphosphat und das auch nur in ganz

bestimmten Böden. Der Verf.) So oft es möglich ist, Stalldung als Pferde-, Kuh-, Schaf-, Schweine-, Ziegenmist etc. zu bekommen, denselben mit Kalk (um das kostbare Ammoniak wohl mit Gewalt zum Teufel zu jagen? Der Verf.), Asche oder Gips, Hühner- und Taubendünger, Woll- nnd Lederabfällen, Knochen, Haaren, Federn, Borsten, Blnt und sonstigen Schlachthaus-, Küchen-, Gerberei-, Leim- nnd Seifensiedereiabfällen, Hornspähnen, wollenen Lumpen, Lumpenstaub etc. zu mischen, oder Jauche oder noch besser mit nnbewässertem Abtrittsdünger schichtenweise zu überschütten, das ganze $^1/_4$ Jahr und noch länger auf Haufen stehen zu lassen, ist einem solchen Dünger der Vorzug zu geben; ich garantiere, dass eine solche Mischung viel bessere Erfolge gewähren wird als die anderen Düngerarten, sei es auch Ammoniak-Superphosphat, Kali-Superphosphat, Kali-Ammoniak-Superphosphat, Thomasmehl oder wie all die anderen heissen mögen. (Ohne etwas Kenntnisse in der Agrikulturchemie ist es natürlich sehr schwer, sich in der Zusammensetzung und Wirkung der verschiedenen Dünger, Haupt- und Hilfsdünger, zurechtzufinden. Der Verf.) Der erstere Dünger (nämlich der oben beschriebene Kompostdünger. Der Verf.) kommt billiger zu stehen (das ist noch sehr fraglich. Der Verf.) und seine Wirkung erstreckt sich auf Jahre hinaus. Der Dung, wie ich ihn oben beschrieben habe, ist der beste, den es gibt; — es sei aber nicht gesagt, dass man ihn nur nach obiger Vorschrift anwenden könne, Gott bewahre! Die verschiedenen Düngerarten können auch einzeln angewendet werden; (ist manchmal wohl sogar besser, der Verf.) sie werden minder gut ausfallen, allein dennoch vorteilhaft anf den Baum einwirken. (Das kommt noch sehr darauf an. Jedenfalls ist der Wert des von Gaucher angegebenen Kompostdüngers vielfach nnr durch starke Verluste zu erkaufen, die bei dem Vermischen von Kalk mit Ammoniak oder Geflügeldünger, wie Hühner- und Taubendung, sowie Kalk und Janche nnvermeidlich sind. Der Verf.) Ist man Anhänger von künstlichem Dünger, nnd gestattet der Geldbeutel, sich solchen zu be-

schaffen, dann soll man ihn dem Miste beifügen; (auch den Kalk? der Verf.) auf diese Weise ist für alles gesorgt, die Nährstoffe sind natürlich um das vermehrt worden, was die künstlichen Dünger von diesen enthielten etc."

Wenn man jedoch glaubt, dass Gaucher selbst nach diesen Ausführungen schliesslich handelt, so irrt man sich. In einem späteren Aufsatze gibt G. nämlich zu, dass z. B. die Düngung von Juli bis September besonders mit flüssigen Stoffen nicht vorteilhaft sei, und ebenso jede andere Düngung, sobald wir einen sehr nassen Sommer haben. Es ist nämlich die Düngung mit Phosphaten auf Fruchtansatz hauptsächlich gemeint und hätte G. für Kalk schon eine Ausnahme gelten lassen können. Im Sommer gegebene Phosphate können die Fruchtbarkeit auch nicht mehr bewirken, wenn nicht durch die Entziehung des Wassers ein Stillstand in der Streckung der Sprosse stattfindet, was doch nur durch Calciumhydrooxydbildung im Boden möglich wäre.

Ferner wurde bereits erwähnt, dass der Gestank als Massstab für die Wertbemessung eines Düngemittels denn doch etwas sonderbar erscheinen muss. Der Kuhdung stinkt fast garnicht, sondern riecht eigentlich ähnlich wie Moschus. Ich schätze denselben jedoch mit am höchsten von allen Stalldüngern und besonders in leichteren Böden wegen seiner Vollkommenheit durch das Vorhandensein von Exkrementen, Jauche und Einstreu; die kühle Beschaffenheit rührt natürlich von seinem grossen Wassergehalte her. Wenn wir aber von der Einstreu absehen, so ist Hühnerdung und speziell Taubendung entschieden wertvoller als Abortdünger; beide stinken aber eigentlich garnicht. Ebenso müssten auch alle Pflanzen, welche recht stinken, die besten Gründüngungspflanzen sein. Die Gründüngung scheint Gaucher jedoch unbekannt zu sein. Ich verachte den Abortdünger, welcher besonders reich an Stickstoff ist, durchaus nicht, sehe aber nicht ein, warum man nicht durch Behandlung mit Torfstreu in den Aborten oder mit Eisenvitriol denselben so gut wie geruchlos machen soll. Denn der Gestank zeigt doch gerade die Verluste an, welche der Abortdünger durch Zersetzung erleidet. Der nach Gauchers Rezept bereitete Kompostdünger ist ja sicher nicht schlecht, ist namentlich reich an salpetersaurem Kalk aber

arm an löslicher Phosphorsäure und ziemlich arm an Kali. Der Stickstoff entstammt überdem zumeist dem Harne. Phosphorsäure ist an sich schon wenig darin enthalten, dieselbe wird aber durch Kalkzusatz durchweg in dreibasisch phosphorsauren Kalk übergeführt, zu demselben Kalk, den man in den Rohphosphaten erst mit Schwefelsäure aufschliessen muss. Der Stickstoff des Abortdüngers wird aber nicht direkt in Salpetersäure, sondern zunächst in Ammoniak NH_3, oder auch gleich in kohlensaures Ammoniak $(NH_4)_2 CO_3$ umgewandelt. Der erstere Stoff ist vollkommen flüchtig, der letztere ziemlich flüchtig, aber entweicht in Gegenwart von Kalk namentlich Aetzkalk oder frisch gelöschtem Kalk sofort in die Luft, weil der Kalk die Kohlensäure austreibt.

Ganz besonders wird das Ammoniak auch noch dadurch verflüchtigt, weil der Kalk einmal stark erwärmend und dann Wasser entziehend wirkt. Wohl wird in dem Gaucher'schen Mischdünger viel Calciumnitrat gebildet, aber nur auf Kosten von beträchtlichem Ammoniak- und Phosphorsäureverlust, wozu bei starkem Regenwetter noch Calciumnitratverlust durch Auswaschung hinzukommt. Es ist diese Art Düngerbereitung im geringsten nicht rationell und als eine ganz einseitige Salpeterstickstoffdüngung, allerdings gleich in Verbindung mit seinem Transportmittel, dem Kalk aufzufassen. Es wäre aber wirklich interessant, wenn Versuchsstationen einmal die gewiss recht beträchtlichen Verluste bei der Herstellung des Mischdüngers nach Gauchers Rezept zahlenmässig feststellen würden. Wer sich also vor Verlusten bewahren will, der vermeide derartige Sachen, die in die heutige Zeit nicht mehr passen. Die Agrikulturchemie ist denn heute doch schon zu weit vorgeschritten, als dass man noch derartige Fehler bei der Düngerbereitung machen braucht. Man behandle den Stallmist für sich oder setze ihm den stark mit Torfstreu versetzten Abortdünger meinetwegen, aber in möglichst gleichmässiger Verteilung noch zu, vergesse aber nicht, dass trotzdem noch immer entsprechende Phorphorsäure fehlt, dass das Kali ebenfalls noch nicht ausreicht und dass ein solcher Dünger nur im ersten Jahre seine Hauptwirkung in chemischer Beziehung zeigt, aber dann schon wieder einen Zuschuss von rein chemisch wirkenden Dünger ganz gut verträgt. Bei der Kompostbereitung setze man jedoch den Kalk mehr beim

Sammeln der erdigen und humosen Bestandteile zu und mische erst, nachdem der Haufen gross genug geworden ist, die wertvolleren Bestandteile wie Abortdünger, Blut, Hühner-, Taubendünger, Hornspähne, Knochen etc. beim ersten Umarbeiten des Komposthaufens bei und giesse nachher Jauche in die obenauf hergestellte Mulde, denn dann können wenigstens die Verluste nicht so gross werden und beim zweiten und dritten Umstechen setze man noch gut aufgeschlossenes Knochenmehl oder Thomasmehl sowie auch Kalidünger zu, dann wird der Kompost auch wirklich gut und ist ein solcher Dünger nicht erst mit Verlusten erkauft. Stallmist kann man auch noch beifügen, aber obenauf, damit dem Kompost die Feuchtigkeit erhalten bleibt und die Bodenbakterien besser arbeiten können; eine Bepflanzung mit Kürbissen oder dergleichen, wie man so häufig antrifft, ist jedoch grundverkehrt, weil der Boden von den Kürbissen direkt ausgesogen wird. Dagegen sind Gründüngungspflanzen zu empfehlen. Ein solcher Kompost wird natürlich erst in etwa zwei Jahren bei mindestens zweimaliger Umarbeitung gut, ist aber, weil ohne Nährstoffverlust erkauft, entschieden rentabler als der so schnell aber nur durch Preisgabe von Stickstoff und löslicher Phosphorsäure erkaufte Dünger nach Gauchers Rezept, der also in Wirklichkeit viel teurer ist als die von Gaucher so geschmähten und gewissermassen als Luxusdünger bezeichneten Kunstdünger. In dieser Beziehung müssen die alten Gärtner besonders, — die jüngeren sind schon ziemlich aufgeklärt — noch viel lernen, wie die Landwirte ja auch haben lernen müssen, denn mit längst veralteten Rezepten in der Düngerbereitung ohne Berücksichtigung der Erfahrungen der Agrikulturchemie kommt man heute nicht mehr durch. —

Ich könnte jetzt schliesslich die Erklärung des Eintrittes der Fruchtbarkeit durch Einwirkung der Phosphorsäuredüngung umgehen, denn es sind doch eigentlich schon so zahlreiche und auch keineswegs unwahrscheinliche Ursachen für das Eintreten der Fruchtbarkeit angegeben, dass man auf das Heranziehen der Phosphorsäure verzichten könnte. Ganz besonders könnte ich das auch aus dem Grunde, weil die Eiweissstoffe noch lange nicht genügend erforscht sind, sowohl im Aufbau als auch im Abbau der grossen und hochkomplizierten Moleküle, um die richtigen Schlussfolgerungen ziehen zu können. Aber

ich kann nicht umhin, auf einige Punkte aufmerksam zu machen, welche zur Aufklärung dienen könnten. Ich kann mich nun einmal nicht der Ueberzeugung verschliessen, dass unsere Obstbäume, besonders wenn dieselben auf Wildling oder Doucin veredelt sind, in der Jugend mehr Stickstoff als Phosphorsäure aufnehmen, während später dieses Verhältnis sich ändert. Ebenso müssten doch darnach auch die verschiedenen Eiweissstoffe sich entsprechend bilden, im Jugendstadium mehr solche ohne resp. mit weniger Phosphorsäure, in späterer Zeit umgekehrt solche mit mehr Phosphorsäure. Erstere sind die Albumine[1]) und Globuline[2]), welche Czapek[3]) unter der Bezeichnung Euproteïne[4]) zusammenfasst und die auch meistens mit einander gemischt vorkommen und in dem verdünnten schwachsauren Zellsafte gut löslich sind; phosphorhaltig sind dagegen die Nukleoalbumine und Vitelline[5]) (Pflanzenvitelline) und schliesslich die Nukleoproteïde, welche phosphorhaltige Stoffe, vielleicht mit Ausnahme der Vitelline von manchen Botanikern schlechtweg als Nukleïne bezeichnet werden. Die Nukleoalbumine (französische Autoren gebrauchen, wie Czapek schreibt, dafür den Ausdruck: Nukleoproteïde) kommen besonders als Reserveeiweissstoffe im Pflanzenreich vor und werden wahrscheinlich auch im Rindenteil des Leptoms[6]) in Ringelspiessen und Blütenspiessen abgelagert. Andere Forscher rechnen die Nukleïne zu den Globulinen und noch andere die Vitelline zu den phosphorhaltigen Nukleoalbuminen. Die Nukleoproteïde sind dagegen als eiweissähnliche Körper aufzufassen und zerfallen in ein Eiweiss und nicht eiweissartige Körper. Die Nukleoalbumine sind in Wasser wenig löslich, aber in Salzlösungen leicht löslich. Die

---

[1]) Albumine = dem Hühnereiweiss ähnliche Eiweissstoffe.

[2]) Globuline sind als Pflanzenglobuline Reservestoffe im ruhenden Samen, in reinem Wasser unlöslich, jedoch bei Gegenwart von Neutralsalzen oder in schwachsaurer Lösung. (Serumglobulin im Blut.)

[3]) Czapek. Biochemie der Pflanzen. Band 2. 1905. Seite 58 ff. Verlag von Gustav Fischer in Jena.

[4]) Euproteïne = echte Eiweissstoffe (Ureiweissstoffe). Das griechische „Eu" heisst, soviel wie wohl oder gut.

[5]) Vitellin oder Phytovitelin dem Eidottereiweiss ähnlicher Stoff.

[6]) Leptom — Siebteil der Siebgefässe.

Nukleoproteïde wurden, wie Czapek[1]) schreibt, lange Zeit von den Nukleoalbuminen nicht unterschieden. Es heisst dort weiter: . . . . „bis durch **Kossel**[2]) 1879 bei dem von Hoppe-Seiler[3]) entdeckten Hefe-Nukleïn **Hypoxanthin** gefunden wurde, welchem sich bald Xanthin und Guanin (Nukleinbasen, der Verf.) anreihen liessen . . . . . und man konnte alsbald die Abspaltung von Xanthinbasen mit **Kossel**[4]) als charakteristische Eigenschaft der **Nukleoproteïde** hinstellen“ . . . . Es wird dann ferner darauf hingewiesen, dass Altmann[5]) 1889 die Abspaltung phosphorreicher Säuren (Nukleinsäuren) aus den Nukleïnen nachwies etc. Zacharias[6]) benutzte die Spaltung mit Pepsin-Salzsäure, wobei das Nukleïn als „unverdaulich“ zurückblieb und dies ist wohl das Nukleïn im engern Sinne, gegenüber der Bezeichnung mancher Botaniker. Die bisher dargestellten Nukleïne enthalten, wie Czapek schreibt, 4—7 % Phosphor und reagieren stärker sauer als die Nukleoproteïde. Nukleïne sind aber keineswegs ganz unverdaulich, denn die tryptischen Enzyme[7]) wirken sehr stark auf dieselben ein, wie die Lostrennung von Xanthinbasen von den Nukleïnsäuren bei der Selbstgärung der Hefe beweist. [Salkowski[1]), Popoff[2]) und Araki[3]) citiert bei Czapek auf Seite 66 der Biochemie. Band II. 1905].

Nach dieser Orientierung kommen wir zu unserem eigentlichen Thema zurück. Wir wissen, dass alle diese phosphorhaltigen Eiweissstoffe ihren Namen von nucleus (Zellkern) haben und können mit grösster Wahrscheinlichkeit annehmen, dass zur Bildung der Zellkerne und sonst auch zur Neubildung von Zellen die Phosphorsäure durchaus notwendig ist. Ich vermute jedoch stark, dass bei relativem Ueberwiegen der

[1]) Czapek. Biochemie der Pflanzen. 1905. Band III. Seite 63.
[2]) Kossel. Zeitschr. physiol. Chemie. Band III. Seite 284 (1879) citiert bei Czapek.
[3]) Hoppe-Seiler. Med. chem. Untersuchungen. Heft I. 1866. Seite 142. Heft 4. Seite 500. Zeitschr. physiol. Chemie. Band II. Seite 427 (1878).
[4]) Kossel. Verh. physiol. Gesellsch. Berlin 1891.
[5]) Altmann. Arch. Physiol. 1889. Seite 524.
[6]) Zacharias. Ber. bot. Gesellsch. Band XI. Seite 188 (1893), zitiert bei Czapek. Band II. Seite 65. 1905.
[7]) Tryptische Enzyme = Enz. der Bauchspeicheldrüse.

Phosphorsäure gegenüber dem Stickstoff bei der Ernährung viele Zellen jedoch mit einem kleineren Lumen[1]) gebildet werden, als wenn die Phosphorsäure relativ hinter dem Stickstoff zurücktritt. Wenn wir nun obendrein noch annehmen können, dass vielleicht phosphorhaltige Eiweissstoffe schwerer der Zersetzung unterliegen als die nichtphosphorhaltigen, wie z. B. die Enzyme selbst, die zu den Pflanzenalbuminen gerechnet werden, so ist die Ueberlegung wohl nicht ganz ungerechtfertigt, dass durch umfangreichere Bildung von phosphorhaltigen Eiweissstoffen auf Grund reicherer Ernährung mit Phosphorsäure die Bildung des Fruchtholzes beschleunigt wird, weil kleinere Zellen dem Durchgang des Wassers einmal einen grösseren Widerstand entgegensetzen, zweitens die phosphorhaltigen Eiweisse langsamer aufgelöst werden, während nichtphosphorhaltige Eiweisstoffe sowohl schneller dem Abbau durch Enzyme auf hydrolytischem[2]) Wege unterliegen, ja schliesslich auch zu Grunde gehen, wie man bei Samen nach längerer Aufbewahrung und wohl auch bei zu altem Fruchtholze annehmen kann. Leider liegen chemische und mikrochemische Untersuchungen des Fruchtholzes, der Ringelspiesse (Uebergangssprosse) noch gar nicht vor. Nur eine auf meinen Wunsch von der landwirtschhftlichen Versuchsstation in Hohenheim[3]) ausgeführte Analyse liess erkennen, dass die gesamte Mineralsubstanz in den verschiedenen Obstbaumzweigen doch eine wechselnde ist (Untersuchungen auf Phosphorsäure etc. hatte ich damals noch nicht beantragt). So enthielten einjährige Lang- und Kurzsprosse ungefähr 2 % bestes, 2—5jähriges Fruchtholz an 5 % und ganz altes Tragholz nur 3,5 % Aschenbestandteile, wobei allerdings noch zu erwähnen ist, dass letzteres Fruchtholz stark mit Flechten besetzt war, die jedoch abgebürstet wurden. Sämtliche Zweige und Fruchtzweige stammten von verschiedenen Goldparmänen, welche aber fast auf einerlei Boden gewachsen waren.. Selbstverständlich sollen hieraus noch keine Schlüsse gezogen werden, denn dazu war das ganze Verfahren, allerdings durch meine Schuld, etwas zu summarisch. Aber es wäre dringend

[1]) Lumen = lichte Weite.

[2]) hydrolytisch = bei Auflösung in Wasser.

[3]) Anmerk. Auch an dieser Stelle wird ergebenster Dank dafür ausgesprochen.

wünschenswert, dass in dieser Beziehung mehr Untersuchungen gemacht würden, um auch hier die letzten Rätsel zu lösen, damit für die Düngung mit Phosphorsäure und Stickstoff analog der Fütterungslehre in der Tierzucht das richtige Verhältnis in den verschiedenen Lebens- und Vegetationsphasen gefunden werden kann[1]). Findet in horizontalen Sprossen, welche ebenfalls in bezug auf Weite der Gefässe zu untersuchen wären, eine Anhäufung von schwerlöslichen phosphorhaltigen Eiweissstoffen statt, so wäre natürlich ausser durch die hinsichtlich des Geotropismus an sich schon schwere Abwanderung der Assimilate und dadurch bedingten geringeren Zufluss von Konstitutionswasser das Zusammenwachsen der Sprossanlagen zu Bütenknospen durch Bildung der phosphorhaltigen Eiweissstoffe, im ersteren Falle physikalisch und im letzteren Falle biochemisch erklärt; eine weitere Differenzierung der Eiweissstoffe in phosphorhaltige (Nukleïne) in den Spermatozoiden und nicht phosphorhaltige in den Eichen haben wir ja schon früher kennen gelernt. (Siehe Seite 5). Vielleicht bestätigen die Arbeiten anderer Forscher die von mir aufgestellten Vermutungen. Bei der grossen wirtschaftlichen Bedeutung des Obstbaues wären derartige Untersuchungen und Versuche jedenfalls von Wert.

In praktischer Beziehung sind wir ja nicht gerade direkt so sehr auf derartige Forschungen angewiesen, weil einmal die Fruchtbarkeit auch ohnedem zu jeder Zeit mit den bereits angegebenen Mitteln eingeleitet werden kann, aber es wäre doch gut, wenn man bei der Düngung nicht mehr ganz allein auf den Versuch beschränkt sein brauchte. Auch in bezug auf die Qualität der Früchte, die so lange vernachlässigte Ausbildung der Samen, dürften noch so manche Aufschlüsse von der Forschung zu erwarten sein. Ob die Tragbarkeit aber einmal spät und ein andermal früh eintritt, ist für den Obstzüchter von der grössten Wichtigkeit und wollen wir jetzt noch die Berechtigung des Menschen, die Tragbarkeit früh einzuleiten, näher besprechen.

[1]) **Anmerkung:** Kali ist natürlich ebenfalls im Zusammenhange damit zu betrachten, denn ohne Kali entsteht keine Stärke und somit auch keine Eiweissstoffe.

---

21. Ist es richtig, die frühe Tragbarkeit künstlich zu bewirken?

Nachdem wir nun so ziemlich alle Ursachen früher Tragbarkeit kennen gelernt haben, ist es doch wohl auch notwendig, die Nutzanwendung daraus zu ziehen. Wir müssen uns durchaus darüber klar sein, dass durch Einleitung der frühen Tragbarkeit auch frühzeitiges Absterben und geringere Grösse des Holzgerüstes bedingt ist. Aber nach meiner Ansicht sind wir im Obstbau ebenso wie in der Tierzucht berechtigt, über das Schicksal unserer Pfleglinge zu bestimmen. Die Tiere schlachtet man zum teil schon nach wenigen Wochen, nach einigen Monaten halbfett, dann ganz fett, nützt dieselben zum Zuge, zur Zucht, zur Milchgewinnung und wieder zur Mast, also ganz nach Belieben aus. Was hindert uns denn im Obstbau, die vegetative Entwicklung mit allen Mitteln, soweit dieselben r e n t a b e l sind, zu unterbrechen, um frühe Erträge und dadurch natürlich zunächst auch baldige Verzinsung des Anlagekapitals, nach und nach aber auch hohe Rentabilität, besonders bei Leutemangel, viel leichter als mit jeder anderen Zwischenkultur zu erzielen. Bei solchen Obstbäumchen, die uns die Zinsen bringen sollen, müssen wir mit allen zweckmässigen Mitteln dahin arbeiten, dass die Tragbarkeit früh eintritt, und mögen z. B. m e h r e r e Buschbäumchen zusammen sofort das leisten, was ein e i n z e l n e r Hochstamm erst nach einigen Jahren gewährt. Mögen die zu frühzeitiger Tragbarkeit bestimmten Bäumchen aber nachdem wieder frühzeitig den Platz räumen, wenn später tragende Bäume denselben zu ihrer Entwicklung brauchen. Das Abräumen braucht ja nur nach Bedarf zu geschehen und können die abgeräumten Bäumchen ganz gut noch einmal als Zwischenpflanzung dienen. Solche mit Wildlingsunterlage eignen sich zu diesem Zwecke jedenfalls am besten und können unter Umständen noch zum dritten male verwendet werden.

Wieder andere, natürlich weiter gepflanzte Bäumchen, lässt man erst nach 3—5 Jahren, nachdem die zweite und eventuell die dritte Etage in ungezwungener Form gebildet ist, tragen und vermeidet dann alles, was die Bildung des Fruchtholzes beeinträchtigen könnte. Wieder andere Obstbäume, wie z. B. Hochstämme aber besser Halbstämme, von

sehr kräftig wachsenden Sorten in den entsprechenden Abständen, reizt man dagegen besser auf jede Weise zu ausserordentlich langer Ausdehnung des vegetativen Wachstums, um Bäume von hohem Alter und riesiger Tragbarkeit zu gewinnen, die später nach Abräumung der früh und mittelfrüh tragenden und als Zwischenkultur dienenden Obstbäume die ganze Fläche noch mehrere Menschengenerationen hindurch bedecken, zu welchem Zwecke man allerdings die Stringfellowmethode beim Wurzelschnitt (aber bei einjährigen Okulanten), anwenden muss oder die Wildlinge an Ort und Stelle zu veredeln hat. — Unser Obstbau muss inbezug auf das Eintreten der Tragbarkeit durchaus gesichert sein, dann wird auch die Liebe zu demselben wachsen und namentlich das Grosskakital nicht mehr so zurückhaltend sein. In Rücksicht auf das Grosskapital sollten jedoch alle Versuche, die im Obstbau gemacht werden, ganz besonders sich mit den verschiedenen Betriebsarten beschäftigen, um festzustellen, auf welche Art und Weise man mit Sicherheit den grössten Reingewinn erzielt.

22. Das Versuchswesen im Obstbau mit besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Betriebsarten für den Erwerbsobstbau.

Mehr als die wissenschaftliche Forschung an Obstbäumen auf dem Gebiete der inneren Morphologie, der Physiologie und der Biochemie bis jetzt geleistet hat, ist unbedingt mit Düngungsversuchen gearbeitet worden, wenngleich ungünstige Resultate in den Berichten wohl nicht immer genannt wurden oder wenigstens nur von staatlichen Versuchsanstalten.

Die Versuche sind in verschiedener Weise ausgeführt worden, von landwirtschaftlichen Versuchsstationen meist als Topfversuche, von den Düngemittelgesellschaften grösstenteils als Freilandversuche mit Hochstämmchen. Beides hat ja in gewissem Sinne seine Berechtigung, aber dem intensiven Erwerbsobstbau ist damit nicht ganz gedient. Wohl können wir bei Topfbäumen das Düngebedürfnis im allgemeinen erkennen lernen, um uns dadurch vor groben Fehlern zu bewahren, aber im übrigen ist gerade, wie in der Landwirtschaft der Feldversuch viel mehr wert, weil dieselbe Düngung

doch in verschiedenen Böden, Lagen und Klimaten ganz verschieden wirken kann. Beim Feldversuch mit Hochstämmen ist es doch einmal garnicht möglich, die Ausdehnung der Wurzeln so genau zu ermessen und andererseits bei der Tiefenlage derselben namentlich mit Phosphorsäure und Kali entsprechend rationell die Düngung zu gestalten. Eine Ausnahme ist da nur mit Hilfe der Gründüngung möglich. Ich wenigstens führe die Wirkung der Düngemittel bei ganz gewöhnlichem Einbringen derselben, wie Lierke[1]) zu Staßfurt-Leopoldshall dies empfiehlt, nur auf die gleichzeitig angewendete Gründüngung zurück.

Sehr wenig kann ich mich jedoch mit dem heute vielfach angewendeten Verfahren, den Erfolg der Düngung durch Feststellung vermehrten Dickenwachstums ermessen zu wollen, befreunden. Wohl kann ein kräftiger Baum mit dickerem Stamme mehr Früchte bringen als ein schwächerer, aber die Zeit des Einsetzens mit der Tragbarkeit ist doch ebenfalls zu berücksichtigen. Viel richtiger ist es schon, dass man ausser dem Dickenwachstum noch die durchschnittliche Länge der einjährigen Längsprosse und die Anzahl der gebildeten Kurzsprosse resp. Blütenspiesse vergleicht. Derartige Vergleiche, welche später natürlich auch noch die Tragbarkeit zu berücksichtigen haben, sind aber nur dann von Wert, wenn möglichst viele Vergleichsbäume beobachtet werden können, damit die Fehlergrenze möglichst klein ist. Bei den Früchten ist natürlich das Durchschnittsgewicht nach entsprechender im Obsthandel üblicher Sortierung der Früchte zu berücksichtigen. Ferner darf man die Versuche nicht durch allzugrosse Kompliziertheit beeinträchtigen, z. B. nicht neben Düngung auf Fruchtansatz durch erhöhte Phosphorsäuregabe gleichzeitig einen starken Rückschnitt anwenden, welcher die Wirkung der Phosphorsäure illusorisch macht u. s. w. Mit der Zeit wird es ja möglich sein, die bis jetzt recht handwerksmässige und unwissenschaftliche Auffassung aus dem Obstbau herauszubringen und hoffentlich gelingt es uns auch noch, für unsere Verhältnisse in Deutschland überall das richtige Betriebssystem herauszufinden, welches im einzelnen Falle am vorteilhaftesten

[1]) Lierke. Erfolge der Kalidüngung im Obstbau. Im Auftrage des Verkaufssyndikats der Kaliwerke Leopoldshall-Stassfurt. II. Auflage 1902.

ist. Auf grossen Gütern in dünn bevölkerten Gegenden und besonders auf schmalen Bauernäckern in Südwestdeutschland ist extensive Obstkultur mit Hochstämmen meistens besser angebracht als der Intensivobstbau mit dichter Bepflanzung und niederen Formen. Aber dort, wo man arrondierte Flächen, genügend Leute und hinreichend Kapital hat, ist der Intensivobstbau mit dichter Bepflanzung in Halbstamm- und Buschform resp. Spalierobstzucht, aber nicht nach den bisherigen Systemen mit kostspieligen Spaliervorrichtungen, am Platze. Da für den Intensivobstbau bis jetzt jedoch durchweg gleich den von Späth-Berlin,[1]) Baumschulenweg, auf der letzten Ausstellung der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft zu Berlin ausgestellten Mustern für Obstplantagen die Pflanzung nur in der Weise empfohlen wird, dass die Kernobstbäume etwa 8 m von einander entfernt sind und dazwischen Steinobst oder Pyramiden gepflanzt werden, so geht man unbedingt von dem Gedanken aus, dass kein Baum vorzeitig wieder entfernt werden darf. Die weitere Bodenausnutzung geschieht bei einem derartigen System dann dnrch Beerenobst, Stachelbeeren, Johannisbeeren, Himbeeren oder auch durch Erdbeeren oder durch Gemüsebau. Die Zwischenkultur mit Beerenobst ist jedoch dort nicht angebracht, wo man keine Leute zum Pflücken bekommen kann, und der Gemüsebau dort nicht, wo der Besitzer nichts davon versteht, oder der entsprechende Absatz nicht vorhanden ist. Dagegen kann man jederzeit noch 4—6jährige sofort tragbare Obstbäume sehr eng zwischen den Hauptbäumen anpflanzen und dieselben wieder versetzen, wenn der Platz zu beschränkt wird, denn diese Bnschbäumchen sind sehr einfach zu behandeln, das Abpflücken des Obstes von denselben dauert nur wenige Minuten und kann im Gegensatz zu Hochstämmen auch von Frauen besorgt werden. Hinsichtlich einer einheitlichen Düngung ist es jedoch nicht ohne weiteres von Vorteil, die verschiedenen Baumformen und Obstarten alle durcheinander zu pflanzen. Man muss wenigstens darnach trachten, solche Obstarten und Sorten, welche gleiche Anforderungen an die Düngung stellen, auch zusammenzupflanzen. Während Steinobst und Aepfelbäume z. B. grosse Mengen von Kalk be-

[1]) Späth, Oekonomierat, Baumschulbesitzer.

nötigen, sind Birnen etwas empfindlich gegen allzuviel Kalk. — Vor allen Dingen sollen alle Versuche möglichst nach der Hinsicht gemacht werden, dass auch die Rentabilität festgestellt wird. Wer durchaus meine Ausführungen hinsichtlich der willkürlichen Einleitung der Tragbarkeit bezweifelt, mag vergleichende Versuche anstellen zwischen Bäumen mit Wildlingsunterlagen und den verschiedenen Zwergunterlagen. Das grossartigste Problem wird aber auf alle Fälle dasjenige sein, jeden Obstbaum auf eigene Füsse zu stellen, d. h. denselben aus Stecklingen zu ziehen, um die Praedisposition für Krankheiten aller Art wieder aus der Welt zu schaffen. Die Möglichkeit der Stecklingszucht ist vorhanden und zwar sowohl auf direktem als auch auf indirektem Wege, indem man in letzterem Falle die Veredlung mit zu Hilfe nimmt und zwar entweder die japanische Sattelveredlung auf Wildling anwendet oder die auf Zwergunterlage veredelten Bäumchen absichtlich tief pflanzt, damit oberhalb der Veredlungsstelle neue Wurzeln aus dem Edeling sich bilden. Bei der Stecklingszucht, die übrigens in Amerika schon angewendet wird, kann man solche Stecklinge, welche nur Kallus aber keine Wurzeln bilden wollen, durch nochmaliges Ritzen des Kallus zur Ausbildung von Wurzeln zwingen. Die Anwendung von Bodenwärme tut selbstverständlich auch noch das Nötige dazu. Solche auf eigenen Wurzeln stehende Bäume sind jedoch viel besser für die Ausführung rationeller Düngeversuche als Hochstämme mit weitläufig verzweigten Wurzeln oder Zwergbäume mit schlechter Tracheen- und Siebgefässleitung an der Veredlungsstelle. Unsere Obstbäume sind von Hause aus Sträucher und hindert uns deshalb nichts, diese für den Erwerbsobstbau praktischere Form mit der Zeit wieder zu ziehen. — Auch dürften sich Schnittversuche empfehlen, welche sich namentlich auf eine Regulierung des Wachstums im Sommer durch Pinzieren zu starker Leittriebe, Ausbrechen aller nach oben wachsenden, später also sicher reibenden und kreuzenden Sprosse etc., Niederbinden der Seitentriebe an Spalieren, Ritzen von zu schwachen Sprossen beschränken, sodass im Gegensatz zu den sonstigen Schnittmethoden die denkbar geringste Anzahl von Wunden an den Obstbäumen entsteht. Summarisches Verfahren nach wissenschaftlichen Grundsätzen ist an Stelle der bisher üblichen meist recht

handwerksmässigen Einzelbehandlung durch Fruchtholzschnitt und Pinzieren zu setzen, die sogenannten Kunsthandwerker im Obstbau können absolut nicht imponieren. Dann geht der deutsche Obstbau auch vorwärts und wird um so früher das ausländische Obst überflüssig.

Man könnte allein über die Anstellung von Versuchen ein ganzes Buch schreiben, aber das ist hier nicht möglich. Einige Anhaltspunkte für eine gewisse Grosszügigkeit, welche unserm heimischen Obstbau noch fehlt, mussten jedoch gegeben werden. Nur bei Anwendung solcher Grundsätze wird die Rentabilitätsfrage im Obstbau, welche den meisten heute noch ein Rätsel ist, ebenfalls gelöst werden.

23. Zusammenfassung und Schlusswort.

Nachdem wir zur Genüge uns überzeugt haben, dass wir durch Störungen in der Aufnahme oder Fortleitung der Nährstoffe die frühe Tragbarkeit bei unseren Obstbäumen erzwingen können, dürfte es wohl angezeigt sein, die einzelnen Mittel auf ihren praktischen Wert zu prüfen. Selbstverständlich werden wir durch erbliche Veranlagung vorhandene Frühtragbarkeit zuerst berücksichtigen und dementsprechend solche Sorten, soweit dieselben sonst brauchbar sind, verwenden. Ausserdem werden wir dort, wo Zwergunterlagen gedeihen, auch solche wählen, denn ich will dieselben keineswegs gänzlich beseitigt, aber ganz entschieden beschränkt wissen, da die Zwergunterlagen nur bei den kleinsten streng gezogenen Formbäumen, wie Schnurbäumen und U-Formen, aber sonst keineswegs notwendig sind; wir haben noch übrig genug Mittel, um den Holzwuchs zu bändigen. Das Kopulieren und Pfropfen ist bei Bäumchen, deren Sortenechtheit nicht ganz sicher verbürgt ist, kein zu kostspieliges Mittel, um sowohl Sortenechtheit als auch zeitige Blütenbildung zu erreichen. Häufiges Verpflanzen ist zu empfehlen, sobald man dasselbe ohne Standortsveränderung mehr nach Art des Wurzelschnittes in schnellster Weise ohne viele Umstände ausführt, und ist jedenfalls gleich dem Wurzelschnitt, welcher eventuell durch handhohes Heben und Senken des Bäumchens unterstützt wird, das allersicherste, aber nicht das billigste Mittel, die Blütenspross-

bildung zu bewirken, aber manchmal wohl nicht zu umgehen, wenn man seinen Zweck durchaus erreichen will. Das Nichtschneiden der Leitzweige beim Baumsatze[1]) ist dagegen bei uns wenig zu empfehlen, höchstens in feuchten Böden und bei schon mehr vorgebildeten Buschbäumen, aber bei bisher durch übermässigen Schnitt unfruchtbar gebliebenen Obstbäumen sehr zu befürworten. Ringelschnitt und Drahtstrangulierung dürfen auch nur mit Auswahl an einzelnen besonders üppig wachsenden Aesten ausgeführt werden. Dagegen sollte man in ausgiebigster Weise auf der Oberseite der Aeste und Zweige befindliche Knospen beseitigen, weil hierdurch die Baumform auf die billigste Weise in Ordnung gehalten wird und spätere Schnitte mit der Säge so gut wie ausgeschlossen sind. Die noch verbleibenden seitlichen Knospen bilden sich mit Ausnahme der oberen, welche als Nebenleittriebe sich entwickeln, mit Leichtigkeit zu Blütensprossen aus. Die Nebenleittriebe kann man nach Aufhören der Gefährdung durch den Zweigabstecher immer noch beseitigen, am besten jedoch grün oder ausgereift als Edelreiser benützen. Das Herunterbiegen der Aeste und Zweige ist natürlich ausser an den Seitentrieben der Spalierbäume nur ausnahmsweise anzuwenden, aber keines der billigsten Mittel. Ebensowenig kann ich das fortgesetzte Pinzieren (der Seitentriebe), welches eine sehr sachkundige und darum nicht billige Person erfordert, nur bei streng gezogenen Formbäumen empfehlen. Eine nach wissenschaftlichen Grundsätzen, namentlich auch mit Hilfe der künstlichen Dünger, ausgeführte Düngung, welche die Zufuhr der stark treibenden Düngemittel entsprechend einschränkt, die Phosphorsäure dagegen in den Vordergrund stellt, ist jedenfalls bei Verminderung allzu grosser Feuchtigkeit, eventuell durch eine Kalkdüngung im Sommer, eher geeignet, die Kurzsprossbildung zu begünstigen. Noch sind in dieser hochwichtigen Frage des Obstbaues die Rätsel nicht alle gelöst, aber die Wissenschaft muss in Verbindung mit einer fortschrittlich gesonnenen Praxis fortgesetzt an dem Ausbau unseres Obstbaues zur Wissenschaft selber arbeiten, damit derselbe die nämliche Stufe erklimmen möge, welche z. B. die Landwirtschaft schon

[1]) Wird in Schweden jedoch durchweg angewendet und beschränkt sich der Schnitt dort nur auf Auslichten der Krone. Die Luft ist nämlich dort sehr feucht.

lange erreicht hat. Unsere Fachschriftsteller müssen aber endlich sich bequemen, ihren Stoff in den Büchern wissenschaftlich zu behandeln, die Ansichten anderer Autoren anführen und in Fussnoten die genaue Quellenangabe bringen, wie andere Wissenschaftler dies auch tun. Das bisherige System des „Beiss mich nicht, ich beiss Dich auch nicht“, oder die auf Versammlungen zu Nutz und Frommen des Obstbaues übliche Methode der „Beweihrauchung auf Gegenseitigkeit mit unbeschränkter Haftpflicht“ sind unbedingt verwerflich. Wenn jemand eine einleuchtende, weder der Praxis noch der Wissenschaft zuwiderlaufende Ansicht in seinen Schriften äussert, so können seine Zeitgenossen das ruhig, ohne sich im geringsen etwas zu vergeben, offen anerkennen, oder ihre Zweifel resp. ihr Nichteinverständnis äussern. Sobald eine solche Aeusserung nur rein sachlich gehalten ist, kann sich niemand darüber beschweren. Ich meinerseits bin für jede Kritik, solange dieselbe nur sachlich gehalten ist, nicht nur durchaus dankbar, sondern bitte sogar um dieselbe, wie ich auch so viel wie möglich alle neu erscheinenden Publikationen stets einer Kritik unterziehen werde, wenigstens sobald dieselben mit meinen Ansichten sich nicht vertragen. Auch durch einen regen Meinungsaustausch in Schrift und Wort ist es möglich, die Unklarheiten und die Rätsel aus unserem Obstbau zu beseitigen. Erst nachdem durch wissenschaftliche Auffassung alle Fragen geklärt sind, kann die Praxis mit vollem Vertrauen arbeiten, und dann wird der wirtschaftliche Erfolg, vorausgesetzt, dass stets der Rechenstift massgebend ist, auch nicht ausbleiben.

An alle Wissenschaftler, welche Gelegenheit haben, sich mit dem Obstbau zu beschäftigen, sowie diejenigen Kollegen, welche eine genügende wissenschaftliche Grundlage besitzen und womöglich ein gutes Mikroskop und ein chemisches Laboratorium, oder wenigstens eines der beiden zur Verfügung haben, sowie an alle Praktiker, welche in der Lage sind, sowohl durch ihre Erfahrungen als auch durch zahlenmässige Rentabilitätsnachweise den Obstbau zu fördern, richte ich die dringende Bitte, an dem Ausbau des Obstbaues zur Wissenschaft mitzuarbeiten. Botanik und Chemie, namentlich die Anatomie und Physiologie, Agrikulturchemie und Biochemie müssen uns dahin bringen, dass wir uns alle Erscheinungen

im Obstbau auf das Genaueste erklären können. Wenn es auch nicht immer leicht sein wird, die Rätsel zu lösen, so wird doch die Lösung eines einzelnen derselben schon hohe Befriedigung gewähren.

Denjenigen Kollegen, welche wissenschaftliche Mitarbeiter werden wollen, empfehle ich besonders das Studium der Agrikulturchemie und namentlich A. Mayer, Band 1: „Die Ernährung der grünen Pflanzen", und dann auch die anderen Bände. Die Agrikulturchemie ist diejenige Wissenschaft, welche erst die Verbindung zwischen den übrigen Wissenschaften herstellt. Ausserdem ist das botanische Praktikum und zwar sowohl das kleine als auch das grosse von Strassburger[1]) und ebenfalls das von Detmer[2]) sehr geeignet für wissenschaftliche Untersuchungen auf dem Gebiete des Obstbaues. Wem die Wahl in Büchern schwer fällt, möge sich vertrauensvoll an mich wenden, denn man muss auch beim Studium von Büchern vom Leichten zum Schweren übergehen, wenn das Interesse nicht erlahmen soll.

---

[1]) Strassburger (siehe Litteraturverzeichnis).
[2]) Detmer desgl.

Nachtrag.

Während des Druckes erhielt ich noch Litteratur, welche ich nicht mehr direkt verwerten konnte und somit im Nachtrag bringen muss. Erstens eine Rezension in Sorauers Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Jahrgang 1906, Heft 2, Seite 128: „Ueber Vererbungsgesetze" von G. Correns [1]). In der Rezension wird ausgeführt, dass Correns, welcher neben de Vries und Tschermak zu den Wiederentdeckern der Bastardierungsgesetze des Augustinerpaters Gregor Mendel (1866) gehört, von dem Standpunkte ausgeht, dass in der Eizelle (siehe auch Kap. 5) unsichtbar schon alles bestimmt ist, was wir an dem Organismus in seiner späteren Entwicklung beobachten resp. durch Abänderung der Entwicklungsbedingungen hervorrufen können. In der befruchteten Eizelle sind also schon die Anlagen zur späteren Entwicklung vorhanden. Es werden im Gegensatz zu der allgemein üblichen Anschauung nicht die Merkmale, sondern die Aulagen, dieselben hervorzubringen, vererbt.

Nicht die Merkmale sondern die Anlagen, solche verschieden zu gestalten, varieren in jeder Generation und in jeder einzelnen Pflanze. Da Correns den Nachdruck auf das Wort „Anlage" legt. bezeichnet derselbe ganz allgemein die Vereinigung zweier Keimzellen mit ungleichen erblichen Anlagen schon als Bastardierung, nimmt für jedes Merkmal eine Anlage an und sieht in der Entstehung einer neuen Pflanze mit abweichenden Merkmalen überhaupt gar nichts Neues, sondern nur eine neue Gruppierung aktiver oder ein Aktivwerden latenter (ruhender) Anlagen der Elternpflanzen,

---

[1]) G. Correns. Ueber Vererbungsgesetze, 1906. Verlag von Gebr. Bornträger, Berlin.

wobei die Entwicklung latenter Anlagen auch noch beschleunigt werden kann, sodass uns das unerwartete Entstehen eines neuen Typus gewissermassen sprunghaft erscheint. Auch die Spaltung der Merkmalspaare wird von Correns erklärt, sowie an einer Anzahl von Beispielen die Mendelschen Vererbungsgesetze.

Ferner hatte ich eine gewisse Ahnung, dass ich in dem Buche von Windisch[1]): „Die chemischen Vorgänge beim Werden des Weines" wohl etwas über die Gerbsäure und deren Beziehung zu den Eiweissstoffen resp. den Enzymen finden würde. Ich habe mich darin auch nicht getäuscht.

Auf Seite 89 schreibt Windisch: „G. Gelm[2]) fand, dass grössere Gerbstoffmengen die Gärung ungünstig beeinflussen; die gleiche Eigenschaft kommt nach Versuchen von P. Carles und G. Nivières[3]) den natürlichen Pflanzenfarbstoffen zu. A. Rosenstiehl[4]) fand die ungünstige Einwirkung des Gerbstoffs und Farbstoffs der Moste auf die Gärung bestätigt; nach seinen Versuchen wird die Vermehrungsfähigkeit der Hefe nur wenig, ihre **Gärfähigkeit** aber stark vermindert. Er nimmt an, dass ein Bestandteil der Hefe sich mit den Gerb- und Farbstoffen verbindet; tatsächlich wird der Farbstoff wie der Augenschein lehrt, durch die Hefe fixiert."

„Unsere zahlreichen Versuche mit gerbstoffreichen Früchten, sowie mit Aepfel- und Birnenweinen, die Zusätze von gerbstoffreichen Früchten erhalten hatten, haben die ungünstige Einwirkung **grösserer** Gerbstoffmengen auf den Verlauf der Gärung vollauf bestätigt Die Mehrzahl der gerbstoffreichen Moste ist, wie man sagt, in der Gärung stecken geblieben, sie enthielten selbst nach längerem Lagern noch beträchtliche Mengen Zucker; dazu

---

[1]) Windisch. Die chemischen Vorgänge beim Werden des Weines, 1906. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

[2]) Gelm. Staz. speriment. agr. ital. 1897. 30, 294 u. 302.

[3]) G. Nivières. Compt. reud. 1897. 125, 452.

[4]) A. Rosenstiehl. Compt. reud. 1900. 130, 195. 1902. 134, 119. Wochenschrift für Brauerei 1903. 20, 291. Compt. reud. 1902. 134, 119.

sei bemerkt, dass sämtliche Moste mit Reinhefe vergoren wurden. Alle diese Weine waren stark trübe und **liessen sich durch Filtrieren durch ein Asbestfilter nicht klären.** Die Weine aus den gerbstoffreichen Früchten bildeten beim ersten Abstich **gallertartige Massen, die zur Gewinnung der Weine ausgepresst werden mussten und einen erheblichen unlöslichen Rückstand zurückliessen.**"

Aus diesem Absatz geht deutlich hervor, dass allzu grosse Anhäufung von Gerbsäure hemmend auf die Enzymtätigkeit wirkt, denn der für die Gärung wichtige Bestandteil ist die von Buchner (siehe S. 87) entdeckte Zymase. Aber ausserdem ist die Bildung der Eiweissstoffe durch die Gerbsäure an sich schon genügend, um eine Verzögerung der Wanderung der Assimilate, die sich in einer lange andauernden Pause in der Sprossstreckung bei den Birnen zur Johanniszeit auch äusserlich zu erkennen gibt (siehe S. 26).

Schliesslich habe ich auch noch die französische Litteratur und zwar inbezug auf das Nichtwachsen von Veredlungen und sonstige Beziehungen zur Sprossstreckung, d. h. Verminderung derselben, durchgesehen, aber gerade bei demjenigen Autor, von dem ich in wissenschaftlicher Beziehung am meisten erwartete, in bezug auf den Obstbau nichts gefunden, wenigstens nicht in dem Buche: Les Conditions de Réussite des Greffes. Par Lucien Daniel[1]). Die auf Seite 29 erwähnten Angaben stammen wohl aus einem anderen momentan vergriffenen Buche desselben Verfassers: „Nouvelles observations anatomiques sur la structure comparée des branches dans les Arbres fruitiers, sur la cicatrisation l'effeuillage et le pincement dans les vegétaux". Das erstere Buch bringt für uns ganz ungewöhnliche Veredlungen, wie z. B. das Ablaktieren (Rapprochement) von Phaseolus vulgaris auf Faba vulgaris etc. Daniel hat sich jedoch in dem Buche bemüht, die Materie der Veredlungen wissenschaftlich zu ordnen.

Weitere ausländische Litteratur konnte ich diesmal noch nicht anziehen oder habe wenigstens hinsichtlich der französi-

---

[1]) Daniel, Lucien. Les Conditions de Réussite des Greffes, Paris 1900. Paul Dupont, 'Editeur. Nouvelles observations anatomiques sur la structure comparée des branches dans les Arbres fruitiers, sur la cicatrisation, l'effeuillage et le pincement dans les végétanx.

schen angenommen, dass Gaucher uns wohl eine Uebersetzung derselben in bezug auf die von mir beregten Punkte gebracht hat. Bei späteren Arbeiten sollen jedoch unbedingt noch mehr ausländische Autoren angezogen werden und zwar in fremdsprachlicher Beziehung amerikanische, englische, holländische, italienische, schwedische u. s. w., weil in diesen Sprachen geschriebene Bücher garnicht so schwer zu lesen sind, die rein wissenschaftlichen Begriffe meist aus dem Lateinischen und Griechischen stammen und sich daher mit den unserigen ziemlich decken. In anderen Ländern ist man übrigens ebenfalls bemüht, den Obstbau zur Wissenschaft auszubauen und zwar zunächst in Schweden. Auch bei uns ist ein wissenschaftliches Handbuch des gesamten Obstbaues durchaus notwendig und werbe ich an dieser Stelle um Mitarbeiter für ein solches, welches etwa 60 Druckbogen stark in der Form des Handbuches der Landwirtschaft von Von der Goltz oder in Bändchenform gleich Kraffts Lehrbuch der Landwirtschaft erscheinen könnte. Ich sehe diesbezüglichen Vorschlägen von Verlagsfirmen und Mitarbeitern sehr gerne entgegen.

Litteraturverzeichnis.

Aderhold, Dr. Rud., Geh. Regierungsrat und Rud. Goethe, Landesökonomicrat. Der Krebs der Obstbäume und seine Behandlung. Flugblatt Nr. 17 der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Verlag von Paul Parey in Berlin.

Altmann, Prof., Dr. Archiv. Physiol. 1889.

Bissmann, O., Obsthauinspektor in Gotha: „Wie weit wachsen die Wurzeln der Obst- und Wildbäume vom Stamm?" Deutsche Obstbauzeitung 1906. Heft 13.

Boettner, Johannes. Praktisches Lehrbuch des Obstbaues 1901. Verlag von Trowitzsch & Sohn in Frankfurt a. O.

Bonner Lehrbuch 1904 = Lehrbuch der Botanik für Hochschulen von Dr. Eduard Strassburger, O. Ö. Prof. an der Universität Bonn, Dr. Fritz Noll, Prof. a. d. landw. Akademie Poppelsdorf, a. o. Prof. a. d. Universität Bonn, Dr. Heinrich Schenk, Prof. a. d. Technischen Hochschule Darmstadt, Dr. George Karsten, a. o. Prof. a. d. Universität Bonn (früher Dr. Schimper).

Buchner, Dr. E. Prof. d. Botanik. Alkoholische Gärung ohne Hefezellen. (Berichte der Chemischen Gesellschaft 1897, zitiert bei Jost, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie).

Czapek, Friedrich Dr. phil. et med. O. Ö. Prof. der Botanik in Prag. Biochemie der Pflanzen, Bd. I, 1904 und Band II, 1905. Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Daniel, Lucien. Les Conditions de Réussite des Greffes, Paris 1900. Paul Dupont, 'Editeur. Nouvelles observations anatomiques sur la structure comparée des branches dans les Arbres fruitiers, sur la cicatrisation, l'effeuillage et le pincement dans les végétanx.

Detmer, Dr. Prof. a. d. Universität Jena. Die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues. (Von der Goltz, Handbuch der Landwirtschaft 1889. Band II. Verlag der Laippschen Buchhandlung in Tübingen).

Fruwirth, C. Prof. a. d. Kgl. landwirtschaftlichen Hochschule zu Hohenheim. Band I. Allgemeine Züchtungslehre der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. 2. Anflage 1905. Verlag von Paul Parey in Berlin.

Gaucher, Nikolas, Besitzer und Direktor der Obst- und Gartenbauschule in Stuttgart. Handbuch der Obstkultur 1902. Verlag von Paul Parey, Berlin.

Goethe, Rudolph, Landesökonomierat, Direktor i. P. der höheren Gärtnerlehranstalt zu Geisenheim. Die Obst- und Traubenzncht u. s. w. 1900. Verlag von Paul Parey in Berlin. Der Krebs der Obstbänme und seine Behandlung (siehe unter Aderhold).

Gressent. Obstbau, zitiert bei Koopmann.

Held, Philipp, Kgl. Garteninspektor, Vorstand der Kgl. Gartenbauschule u. Dozent a. d. Kgl. landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim. Die Veredelung von Obstbäumen und Fruchtgehölzen. K. G. Lutzscher Verlag in Stuttgart. Der praktische Obstzüchter 1894. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Hoppe-Seiler, Med. chem. Untersuchnngen. Heft 1, 1866. Heft 4. Zeitschrift f. physiol. Chemie Band II, 1878.

Jost, Ludwig, Dr. a. o. Prof. a. d. Universität Strassburg. Vorlesungen über Pflanzenphysiologie 1904. Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Klebs, Dr. Prof. der Botanik a. d. Universität Rostock. Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen, 1896 (zitiert bei Wolz).

Klecker, J af, Bihang till k. Swenska Vet. Ak. Handl: Band XIII. (III.) 1888. Ueber Gerbstoff vakuolen (zitiert bei Czapek).

Koopmann. Grundlehren des Obstbaumschnittes, 1896. Verlag von Paul Parey in Berlin.

Kossel. Verh. Physiol. Gesellschaft in Berlin (zitiert bei Czapek).

Krömer, Dr. Untersuchungen über die Saugwurzeln der Kulturpflanzen. (Bericht der Kgl. Gärtnerlehranstalt zu Geisenheim 1903 und 1904, erstattet von Prof. Dr. Wortmann. Verlag von Paul Parey in Berlin.

Lemmermann, Dr. Otto, Prof. a. d. landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin. Die Düngerlehre 1902. Verlag von Moritz Schäfer in Leipzig.

Lierke. Erfolge der Kalidüngung im Obstbau 1902. Im Auftrage des Verkaufssyndikats der Kaliwerke Leopoldshall-Stassfurt. 2. Heft.

Lorentz, Richard, Obstbautechniker, Fach- und Naturwissenschaftslehrer a. d. höheren Gärtnerlehranstalt Köstritz. Zwergunterlage oder Wildling? Heft 6 und 10 der Pomologischen Monatshefte 1905. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Lukas, Dr. Eduard (Herausgeber Oekonomierat Fritz Lukas, Direktor des pomologischen Instituts zu Reutlingen) Vollständiges Handbuch der Obstkultur 1902. Die Lehre vom Baumschnitt 1899. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Mangin (L.) Journal de Bot. Band VII, 1893 (zitiert im Bonner Lehrbuch).

Mayer, Adolf Dr., Prof. und Vorstand der Holländischen Reichsversuchsstation in Wageningen. Agrikulturchemie. Band I. Die Ernährung der grünen Pflanzen, 1901. Karl Wintersche Universitätsbuchhandlung in Heidelberg.

Mertens, R. † Unterweisungen im Obstbau. Verlag von Rud. Bechtold & Co. in Wiesbaden.

Mey. Obstbautechniker des Obstbauverbandes für Westfalen und Lippe. Zwergunterlage oder Wildlinge? Gegen Lorentz, Heft 8 der Pomologischen Monatshefte 1905.

Molz, Emil, Jena. Ueber das Wesen der ungeschlechtlichen Vermehrung nnd ihre Bedeutung für den Pflanzenbau, insbesondere die Obst- und Rebkultur. Sonderabdruck aus Fühlings Landwirtschaftlicher Zeitung. 53. Jahrgang, 1904, Heft 15—18.

Noack, R., Grossherzogl. Garteninspektor i. P. zu Darmstadt. Der Obstbau, 1885. Verlag von Paul Parey in Berlin.

Pekrnn, Arthur. Anzucht nnd wirklich rationeller Schnitt aller Obstbaumformen.

Pfeffer, Dr. O., Prof. d. Botanik a. d. Universität Leipzig. 1. c. 1886 (zitiert bei Czapek).

Pfeiffer, Grossherzogl. Fachlehrer an der Wein- und Obstbauschule zu Oppenheim. Landwirtschaftliche Presse 1905. No. 32—34. Verlag von Paul Parey in Berlin.

Pfyffer von Altishofen, E., Naturwissenschaftslehrer a. d. höheren Gärtnerlehranstalt zu Köstritz. Lehrbuch der Düngerlehre 1906. Verlag von Hugo Steinitz in Berlin.

Reichelt, Karl, Prof., †, zuletzt a. d. Grossherzogl. hessischen Obstbauschule zu Friedberg i. Oberhessen, redigierte den wissenschaftlichen Teil in den Büchern von Lukas.

Sorauer, Dr. Paul, Prof. a. d. landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin. Populäre Pflanzenphysiologie 1891. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1903. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Stringfellow, Galveston in Texas. Der neue Gartenbau 1901. Aus dem Englischen übersetzt von Friedrich Wannieck, Besitzer der Victoriabaumschule in Schöllschitz i. Mähren. Verlag von Trowitzsch & Sohn in Frankfurt a. O.

Stutzer, Dr. A., o. Prof. n. Direktor des agrikulturchemischen Instituts der Universität Königsberg. Düngerlehre 1906. Verlag von Hugo Voigt in Leipzig.

v. Vöchting, Dr., O. Prof. der Botanik a. d. Universität Tübingen. Organbildung.

De Vries, Dr., Prof. d. Botanik 1901. Mutationslehre l. Leipzig.

Wagner, Geh. Rat, Prof. Vorstand der landwirtschaftlichen Versuchsstation zn Darmstadt. Anwendnng künstlicher Düngemittel. Band 100 der Thaerbibliothek. Verlag von Paul Parey in Berlin.

Wagner, A., Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule in Gelnhausen. Die Düngung der Obstbäume. 5. Aufl. (Eine kleine Broschüre).

Wein, Dr., Prof. a. d. Kgl. landw. Akademie Weihenstephan. Die Stickstoffdüngung der Obstbäume. Mitteilungen des agrikulturchemischen Instituts Weihenstephan. Sonderabdrnck aus der Naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft. 4. Jahrgang 1906, Heft 3. Verlag von Eugen Ulmer in Stnttgart.

Windisch, Dr. Karl, O. Prof. der Chemie zu Hohenheim. Die chemischen Vorgänge heim Werden des Weines. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Zacharias, Dr., Prof. der Botanik. Ber. bot. Gesellsch. Berlin 1891 (zitiert bei Czapek).

Sachregister.

Die Ausbildung des Obstbautechnikers

an der **Höheren Gärtnerlehranstalt zu Köstritz, Reuss j. L.**

(Gegründet Ostern 1887, die bestbesuchte Fachschule des In- u. Auslandes). Seit ihrem Bestehen von über 1400 Gärtnern besucht.

Der Unterricht wird von 10 naturwissenschaftlich gebildeten Fachlehrern erteilt.

Die Ausbildung umfasst drei Semester und zwar, da es im Leben ebenso sehr auf eine allgemeine wie auf eine spezielle gärtnerische Bildung ankommt, zwei Semester in dem Kursus für Gehilfen und ein Semester in dem *Spezialkursus für Obstbautechniker.*

1. und 2. Semester.

Unterrichtsfächer im allgemeinen Gehilfenkursus sind:

I. **Die Lehre vom Obstbau** und zwar die *Anzucht, die Obstverwertung und die Sortenkunde, Obstbaumschnitt und Obstbaumpflege.*

II. **Die Lehre vom Gemüsebau.** *Allgem. Pflanzenbau, Bodenkunde und Düngerlehre. Die Kultur der einzelnen Gemüsearten, die Gemüsetreiberei, Gemüseverwertung, Konservierung, Gemüsesamenbau.*

III. **Die Lehre vom Weinbau.** *Kulturmethoden, Treiberei, Sortenkunde, Weinbereitung und Kellerwirtschaft.*

IV. Die Lehre von der Blumenzucht einschliesslich der Topfpflanzen. der Staudengewächse. der Sommerblumen und der Treiberei.

V. Die Lehre von der Rosenzucht und zwar die Anzucht, Veredlung, Treiberei und Sortenkunde.

VI. Die Gehölzkunde oder Dendrologie, umfassend die Kenntnis der für den Landschaftsgärtner wichtigsten Laub- und Nadelhölzer, deren Anzucht und Verwendung.

VII. Die Lehre v. d. schönen Gartenkunst: *Landschaftsgärtnerei, Entwerfen, Planzeichn., Feldmess. u. Nivellieren.*

VIII. **Die Lehre von den Naturwissenschaften,** und zwar: *Botanik, Chemie, Physik, Mineralogie und Zoologie.* Besonders berücksichtigt wird die gärtnerische Pflanzenkunde, die *Wetter- und Insektenkunde.*
Anlage von Baumschulen.

IX. Die geschäftlichen Fächer, nämlich einfache und doppelte Buchführung. Korrespondenz. Geschäftskunde und Betriebslehre.

X. Die allgemein bildenden Fächer. Uebungen im deutschen Stil, im bürgerlichen und angewandten Rechnen,

Flächen- und Körperberechnen. Die Teilnahme am Unterricht in Französisch und Englisch ist freiwillig.

3. Semester. (Eigentlicher Obstbautechnikerkursus).

I. **Obstbautechnik.** *Die Geschichte des Obstbaues. Die Lehre vom Baumschulbetrieb. Die Lehre vom Anbau des Kern-, Stein-, Beeren- und Schalenobstes und vom Weinbau, vom Formobstbau und vom Obstbau im Grossbetrieb, Sortenkunde der Pomologie. Entwerfen von Obstplantagen.*

II. **Obstverwertung.** *Die Lehre von der Verwertung des frischen Obstes, der Konservierung und der Weinbereitung.*

III. **Naturwissenschaften.** *Pflanzengeographie, Pathologie, Mikroskopie, Hortikulturchemie und Geologie.*

IV. Hilfswissenschaften. Planimetrie, Stereometrie, Trigonometrie, *Taxationslehre, Betriebslehre,* Gesetzeskunde.

V. Bautechnik. Lehre von den Baumaterialien. Konstruktionslehre. Bauzeichnen, *Hydrotechnik.*

Die Lehrpläne sind so eingerichtet, dass das gesteckte Ziel bei regem Eifer und Fleiss durch Absolvierung des Kursus erreicht werden kann. Das Ziel des Unterrichts ist es, die Tätigkeit in der Praxis anzuregen und auf wissenschaftliche Grundlage zu stellen.

Das grosse Gebiet des Obstbaues im besonderen nnd des gärtnerischen Wissens im allgemeinen soll dem einzelnen in leicht verständlicher Weise vorgeführt und Anregung zu weiterem Denken und erfolgreichem Wirken geschaffen werden, um ihn zu befähigen, eine geachtete Stellnng im Leben zu bekleiden. — In dem Verein „Pomona" und in dem Technikerverein, welche beide im Sinne der Lehranstalt geleitet werden und wissenschaftliche und kameradschaftliche Zwecke verfolgen, ist reichliche Gelegenheit geboten, sich im öffentlichen Vortrag sowie in der Vereinstätigkeit zu üben. Hinter den Vereinen steht der sehr starke Verband „Alter Herren", ehemalige Besucher der Lehranstalt, welche zum Teile selbständig sind, zum Teile sich in sehr geachteten Stellungen befinden.

Köstritz liegt an der Bahnlinie Leipzig—Gera—Probstzella, 8 km von der fürstlichen Residenz Gera entfernt, in dem durch seine landschaftlichen Schönheiten bekannten Elstertal und ist seit dem Anfang vorigen Jahrhunderts durch seine ausgedehnten Obstbaum-, Gehölz-, Rosenschulen und Gärtnereien bekannt und sind auch viele Obstplantagen vorhanden. Die Pensionsverhältnisse sind sehr günstig und finden die Besucher entweder in der Anstalt oder in einer Familie der Herren Lehrer oder bei Bürgern des Ortes freundliche Aufnahme und gute Verpflegung.

Jede weiteren Auskünfte, Prospekte, Semesterberichte sind kostenfrei zu beziehen durch den

Direktor Dr. H. Settegast.

Ia. Köstritzer Pracht-Rosen!

Obstbäume

Aepfel-, Birnen-, Pflaumen-, Kirsch-Hochstämme, Spaliere u. Pyramiden.
Zierbäume und Ziersträucher,
Dahlien- und Staudenkulturen

Deegens Dauer-Etiketten!

Schrift unverlöschbar.

Für alle Rosen- und Obst-Namen.

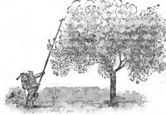
Offerten gratis zu Diensten.

Franz Deegen jr. Nachf., Köstritz i. Th.

Weltberühmt u. unerreicht

sind **Holder's Spritzen** für den gesamten Pflanzenschutz.

Ausgezeichnet mit 20 gold. u. silb. Medaillen, Preisen und Diplomen.



Sieger in Brünn gegen gesamte deutsche und ausländische Konkurrenz.

Man verlange Prospekte von den alleinigen Fabrikanten

Gebr. Holder, Maschf., Metzingen, Württbg.



Baumschulen

Inh.: Alexander & Clemens Müllerklein.

Kgl. bayer. u. grossh. hess. Hoflieferanten.

Karlstadt a. M. (Bayern)

empfehlen ihre

regelrecht gezogenen Obstbäume

in allen Formen.

Beeren- und Schalenobst, Rosen, Ziersträucher, Alleebäume, Coniferen etc. etc.

Kataloge gratis und franko.

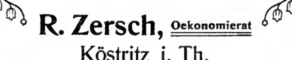


Fabrikation und Lager von **Werkzeugen für Obst- und Gartenbau**, als: Garten-, Okulier-, Copuliermesser, Gartenscheeren, Raupenscheeren, Baumsägen, Raupenlampen, Baumwachspfannen, Gartenspritzen, Baumspritzen, Schwefelzerstäuber, Rasenmähmaschinen etc. etc.

☛ Die Klingen meiner Garten-Okulier- u. Copuliermesser sind aus allerbestem Material, von **Hand geschmiedet** und deshalb von **vorzüglicher und dauerhafter Schnittfähigkeit.**

Für meine sämtlichen Werkzeuge leiste **volle Garantie.**

Neue illustrierte Preisliste gratis und franko.



Druck von O. Seifert, Köstritz.



